Ottobre–Novembre 2001 20

Astroemagazine

the first italian astronomical e-zine

IL PARADOSSO DI OLBERS

L'osservazione dei superbolidi

Leonidi 2001

XEPHEM

Astroemagazine n° 20 – Ottobre-Novembre 2001 Sul web: http://astroemagazine.astrofili.org

In copertina:
Dopo 3 anni di attese finalmente il grande momento è arrivato e la sonda NASA Deep Space 1 ha incontrato la cometa Borrelly sorvolandola a bassa quota e riprendendo delle immagini veramente uniche.

Direttore tecnico e WebMaster:
Trisciani Damiano

Coordinatore Editoriale:
Piter Cardone

Editor PDF e Webmaster:
Salvatore Pluchino

Fondatori:
Fabio De Sicot, Mirko Sotgiu

Promoters:
Salvatore Pluchino, Saverio Cammarata, Marco Galluccio

Collaboratore linguistico:
Simonetta De Rosa

Redazione:
Damiano Trisciani, Salvatore Pluchino, Fabio De Sicot, Piter Cardone, Luca Zanchetta, Gabriele Profita, Ippolito Forni, Tony Scarmato, Marco Galluccio, Saverio Cammarata, Luca Izzo, Mauro Facchini, Andrea Tasselli, Riccardo Renzi, Mirko Sotgiu, Davide Nava, Federica Pirovano, Roberto Benatti, Antonio Catapano, Raffaello Lena, Roberto Lodigiani, Lorenzo Lovato, Massimiliano Razzano, Valerio Zuffi, Marco Cai, Luca Ricci.

Hanno collaborato a questo numero:
Roberto Baldini, Riccardo Balestrieri, Saverio Cammarata, Albino Carbognani, Piter Cardone, Bruno Cirillo, James Davison, Fabio DeSicot, Alessandro Dulbecco, Elena Gandini, Luigi Foschini, Massimo D'Apice, Mauro Facchini, ITASN, Alessandro Maggi, Mario Magi, Alfonso Mantero, Giorgio Mengoli, Davide Nava, *Fabrizio Piermaria,* Danilo Pivato, *Valentino Pozzoli,* Salvatore Pluchino, Gabriele Profita, David Rossi, Sergio Saltamonti, *Renato Tarabella* , Andrea Tasselli, Valerio Zuffi.

Su Internet:
http://astroemagazine.astrofili.org
E-Mail: astroemagazine@astrofili.org

Tutto il materiale pubblicato su questo numero può essere riprodotto solo dietro autorizzazione formale rilasciata dall'autore dell'articolo, e con citazione obbligatoria della fonte.

Astroemagazine

the first italian astronomical e-zine

n° 20 – Ottobre-Novembre 2001

EDITORIALE

Cari lettori,
per i primi tempi della preparazione di questo numero, ve lo assicuriamo, lavorare è stato più difficile del solito. Da quando la nostra rivista si è affacciata nel panorama dell'informazione astronomica italiana, mai ci era sembrato tanto inutile il lavoro in cui crediamo... Molti di noi, dopo gli schianti di New York e Washington, si sono sentiti "svuotati", senza forze, sopraffatti dallo sconforto, domandandosi che senso ha scrivere di astronomia, parlare di una scienza bellissima, che sa affascinare anche nelle sue manifestazioni più violente, quando nel mondo è possibile anche solamente immaginare barbarie come quella vissuta dagli americani il 12 settembre scorso...

Con il passare del tempo, forse perché meno "freschi" divenivano ricordi e sensazioni o perché, in fondo, il tempo lenisce tutto, abbiamo ripreso a lavorare come prima, anche se, complici diverse circostanze, siamo stati costretti a posticipare l'uscita del numero di ottobre, "fondendolo" con quello di novembre in un unico numero doppio. Di ciò chiediamo scusa, ringraziando al contempo tutti quanti Voi, che avete avuto la pazienza di aspettarci, dimostrando ancora una volta il vostro apprezzamento nei confronti del nostro lavoro.

Vorremmo concludere con il pensiero di un nostro amico che, qualche giorno fa, ci ha fatto riflettere ricordandoci il "testamento spirituale" di Albert Einstein. Ve lo riproponiamo perché crediamo che possa essere un insegnamento non solo per i governanti del mondo, ma per tutti noi e per i nostri figli...

"Ricordate la vostra umanità e dimenticate il resto. Se sarete capaci di farlo vi è aperta la via di un nuovo paradiso, altrimenti è davanti a voi il rischio della morte universale..."

La Redazione

SOMMARIO

Almanacco

Pianeti
di Davide Nava pag.4

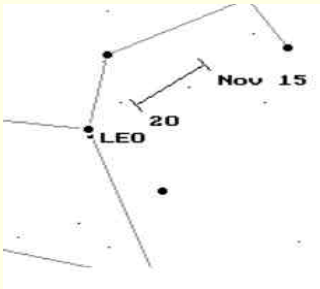
La Luna di Settembre
di Saverio Cammarata pag.5

Satelliti di Giove
di Davide Nava pag.6

Comete

di Saverio Cammarata pag.7

Le Leonidi 2001



di Alfonso Mantero pag.8

Leonidi 2001: Impatti lunari
di Albino Carbognani pag.9

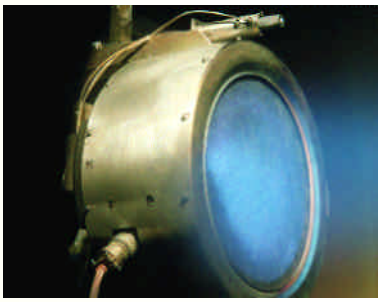
Costellazioni: Il Leone
di Saverio Cammarata pag.12

Notiziario

Le sorprese di Eros pag.13
La cosmologia ha fatto 13? pag.13
Il meteorite Tagish pag.14
Tra una stella e l'altra pag.14

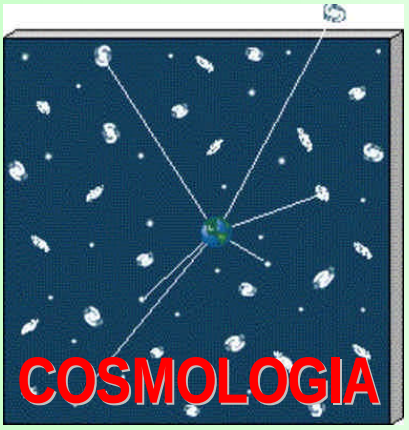
Astronautica

Deep Space 1 Missione Compiuta
di Saverio Cammarata pag.29



Stelle e pianeti nel cielo di Roma: al Pincio 2001
di Gabriele Profita pag.15

Il paradosso di Olbers



di Giuseppe Marchesi pag.20

Inquinamento Luminoso
"L'Esimio professore" ***Lettera aperta***
di Piter Cardone pag.17

Il bolide australiano del 18 settembre 1999
di A.Carbognani, L.Foschini, R.Balestrieri, R.Baldini, J.Davison pag.22

Astrosoftware: Calenda
di Gabriele Profita pag.24

AstroLinux: XEphem

di Fabio De Sicot pag.25

Stazione sperimentale per l'osservazione dei superbolid
di Albino Carbognani pag.37

AeM Tecnica

INTRODUZIONE ALLA FOTOGRAFIA ASTRONOMICA
2° Puntata

di Mario Magi pag.32

Realizzare un binocolo con due MTO-1000 III Parte
di Massimo D'Apice pag.41

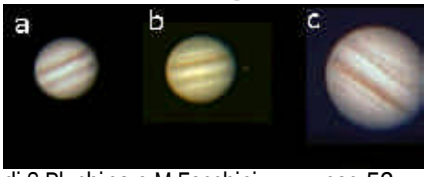
La qualità ottica IV Parte
di AndreaTasselli pag.44

Spazio alle foto!

di Valerio Zuffi pag.50

AeM Digit@le

CCD Gallery



di S.Pluchino e M.Facchini pag.53

L'ALMANACCO DI ASTROEMAGAZINE

Il cielo di Novembre

a cura di
Davide Nava

	Data	A.R. h min	Decl. ° '	D.A. "	Elong. °	Magn.	Sorge h min	Tram h min
Mercurio	1	13 18	-5 58	6,4	18 W	-0,7	4 13	15 32
	6	13 44	-8 35	5,7	16 W	-0,8	4 30	15 28
	11	14 12	-11 35	5,3	14 W	-0,8	4 51	15 25
	16	14 43	-14 35	5	11 W	-0,8	5 14	15 23
	21	15 14	-17 23	4,8	8 W	-0,9	5 37	15 23
	26	15 46	-19 52	4,7	5 W	-1,0	6 01	15 24
	30	16 12	-21 34	4,6	3 W	-1,0	6 19	15 27
	6	16 52	-23 34	4,6	1 E	-1,1	6 45	15 34
	11	17 26	-24 42	4,6	4 E	-1,0	7 05	15 43
Venere	1	13 18	-6 37	10,6	18 W	-3,9	4 15	15 26
	6	13 41	-8 58	10,5	17 W	-3,9	4 28	15 24
	11	14 05	-11 14	10,4	16 W	-3,9	4 41	15 19
	16	14 29	-13 24	10,2	14 W	-3,9	4 55	15 14
	21	14 53	-15 25	10,2	13 W	-3,9	5 08	15 11
	26	15 18	-17 17	10,1	12 W	-3,9	5 21	15 08
	30	15 39	-18 38	10,1	11 W	-3,9	5 32	15 07
	6	16 10	-20 24	10,0	9 W	-3,9	5 48	15 06
	11	16 36	-21 37	10,0	8 W	-3,9	6 00	15 08
Marte	1	20 22	-21 32	8,8	84 E	0,0	12 22	21 31
	6	20 37	-20 34	8,5	83 E	+0,1	12 12	21 31
	11	20 51	-19 32	8,2	81 E	+0,1	12 02	21 30
	16	21 05	-18 25	8,0	80 E	+0,2	11 51	21 30
	21	21 20	-17 15	7,8	78 E	+0,3	11 40	21 29
	26	21 34	-16 01	7,5	77 E	+0,3	11 29	21 29
	30	21 45	-14 59	7,4	76 E	+0,4	11 20	21 29
	6	22 02	-13 23	7,1	74 E	+0,4	11 07	21 29
	11	22 15	-12 00	7,0	72 E	+0,5	10 55	21 28
Giove	1	7 08	+22 23	42,1	113 W	-2,4	20 06	11 18
	6	7 07	+22 24	42,7	118 W	-2,4	19 46	10 58
	11	7 07	+22 25	43,3	123 W	-2,5	19 26	10 38
	16	7 06	+22 27	43,9	128 W	-2,5	19 05	10 18
	21	7 05	+22 29	44,5	134 W	-2,5	18 44	9 57
	26	7 04	+22 32	45,0	139 W	-2,6	18 23	9 36
	30	7 02	+22 35	45,4	143 W	-2,6	18 06	9 19
	6	7 00	+22 39	46,0	150 W	-2,6	17 39	8 53
	11	6 58	+22 43	46,3	156 W	-2,6	17 17	8 32
Saturno	1	4 51	+20 36	20,2	145 W	+0,6	17 58	8 52
	6	4 49	+20 33	20,3	150 W	+0,6	17 37	8 31
	11	4 48	+20 31	20,4	155 W	+0,6	17 16	8 10
	16	4 46	+20 28	20,5	161 W	+0,5	16 55	7 48
	21	4 45	+20 25	20,5	166 W	+0,5	16 34	7 27
	26	4 43	+20 22	20,6	171 W	+0,4	16 13	7 05
	30	4 42	+20 20	20,6	176 W	+0,4	15 56	6 48
	6	4 40	+20 16	20,6	177 E	+0,4	15 27	6 18
	11	4 38	+20 13	20,6	172 E	+0,4	15 05	5 56

Dalla tabella qui a sinistra è possibile avere le effemeridi dei pianeti per tutto il mese di Settembre (in bianco) e per i primi dieci giorni di Ottobre (in giallo).

Legenda
A.R.:ascensione retta
Decl.:declinazione
D.A.:diametro apparente
Elong.:elongazione
Magn.:magnitudine
Sorge/Tramonta:gli istanti del sorgere e del tramonto sono calcolati per la città di Milano (lat. 45° 27' 59" N,long. 9° 11' 30" E).

N.B.: i tempi indicati sono in T.U. (Tempo Universale), per ottenere il tempo locale bisogna aggiungere 1 ora quando vige l'ora solare, 2 ore quando vige l'ora legale. Le effemeridi di posizione dei pianeti si riferiscono a 0h T.U.

Mercurio
E' visibile nella prima decade del mese al mattino a est 1 ora e mezza prima del sorgere del Sole per poi ridurre l'intervallo di osservabilità a mezz'ora alla fine del mese. Il giorno 26 è al nodo discendente. Il giorno 2 è in congiunzione con Spica (4° 33' N), il 4 con Venere (39' N-E), il 13 con Kappa Vir (1° 13' S) e il 14 con la Luna (2° 40' S). Fino al giorno 12 è nella costellazione della Vergine, per poi passare in quella della Bilancia fino al giorno 28 ed infine in quella dello Scorpione. Il diametro apparente varia da 6,4" (inizio mese) a 4,6" (fine mese). La magnitudine passa da -0,6 (inizio mese) a -0,8 (fine mese).

Venere
E' visibile a est al mattino 1 ora prima del sorgere del Sole all'inizio del mese e mezz'ora prima del sorgere del Sole alla fine del mese. Il giorno 2 è in congiunzione con Spica (3° 50' N), il 4 è in congiunzione con Mercurio (39' NE), il 13 con Kappa Vir (1° 13' S), il 12 con

	Data	A.R. h min	Decl. ° '	D.A. "	Elong. °	Magn.	Sorge h min	Tram h min
Urano	1	21 34	-15 13	3,5	102 E	+6,1	13 04	23 07
	11	21 34	-15 11	3,4	92 E	+6,1	12 24	22 28
	21	21 34	-15 08	3,4	82 E	+6,1	11 45	21 50
	30	21 35	-15 04	3,4	73 E	+6,1	11 10	21 15
	1	21 35	-15 04	3,4	72 E	+6,1	11 07	21 12
	11	21 36	-14 58	3,4	62 E	+6,2	10 28	20 34
Nettuno	1	20 33	-18 38	2,4	87 E	+7,6	12 18	21 52
	11	20 34	-18 37	2,4	77 E	+7,6	11 39	21 13
	21	20 34	-18 35	2,4	68 E	+7,6	11 00	20 35
	30	20 35	-18 32	2,4	59 E	+7,6	10 25	20 00
	1	20 35	-18 31	2,4	58 E	+7,6	10 22	19 57
	11	20 36	-18 28	2,4	48 E	+7,6	9 43	19 19
Plutone	1	16 54	-12 38	0,1	37 E	+13,9	8 14	18 39
	16	16 56	-12 45	0,1	23 E	+13,9	7 17	17 42
	30	16 58	-12 51	0,1	12 E	+13,9	6 25	16 48
	1	16 58	-12 51	0,1	12 E	+13,9	6 21	16 45
	16	17 01	-12 56	0,1	13 E	+13,9	5 25	15 48

La Luna di Novembre

a cura di Saverio Cammarata

gg	Sorge	Tram	A.R.	Dec.	Mag	Distanza	Fase
16	06:36:34	18:40:52	12h 45m 36.75s	+00° 28' 45.8"	-5.3	362583 km	0.013
17	07:51:38	19:10:50	13h 39m 40.96s	-05° 28' 32.3"	-4.4	364878 km	0.002
18	09:05:42	19:43:00	14h 33m 52.44s	-11° 02' 16.2"	-5.5	368614 km	0.018
19	10:18:00	20:18:49	15h 28m 38.37s	-15° 52' 23.6"	-6.7	373489 km	0.060
20	11:27:03	20:59:29	16h 24m 06.52s	-19° 42' 57.3"	-7.6	379087 km	0.123
21	12:30:55	21:45:42	17h 20m 01.15s	-22° 23' 08.6"	-8.4	384939 km	0.201
22	13:27:49	22:37:18	18h 15m 45.73s	-23° 47' 51.3"	-9.0	390582 km	0.290
23	14:16:55	23:33:12	19h 10m 33.45s	-23° 57' 31.4"	-9.6	395612 km	0.385
24	14:58:29	--:--:--	20h 03m 41.71s	-22° 57' 08.3"	-10.0	399717 km	0.481
25	15:33:37	00:31:50	20h 54m 43.90s	-20° 54' 40.0"	-10.4	402688 km	0.577
26	16:03:46	01:31:35	21h 43m 34.34s	-17° 59' 26.7"	-10.8	404425 km	0.668
27	Luna all'Apogeo; distanza: 404931 km						
28	16:54:42	03:31:33	23h 15m 48.39s	-10° 08' 36.9"	-11.4	404294 km	0.830
29	17:17:56	04:31:33	00h 00m 17.11s	-05° 31' 12.3"	-11.7	402673 km	0.895
30	17:41:11	05:32:07	00h 44m 35.48s	-00° 37' 54.2"	-12.0	400271 km	0.946
31	18:05:32	06:33:49	01h 29m 29.26s	+04° 21' 26.6"	-12.3	397314 km	0.981

La Luna di Dicembre

01	18:32:16	07:37:11	02h 15m 44.92s	+09° 15' 39.3"	-12.6	394023 km	0.998
02	19:02:48	08:42:25	03h 04m 06.36s	+13° 51' 46.1"	-12.5	390593 km	0.994
03	19:38:51	09:48:59	03h 55m 09.12s	+17° 54' 57.1"	-12.2	387175 km	0.970
04	20:22:10	10:55:25	04h 49m 11.50s	+21° 09' 03.0"	-11.9	383870 km	0.924
05	21:14:01	11:59:13	05h 46m 04.01s	+23° 18' 05.4"	-11.6	380732 km	0.859
06	22:14:29	12:57:39	06h 45m 03.04s	+24° 08' 46.5"	-11.2	377785 km	0.775
07	23:21:59	13:48:52	07h 44m 56.82s	+23° 33' 21.7"	-10.8	375046 km	0.677
08	--:--:--	14:32:34	08h 44m 25.87s	+21° 31' 37.9"	-10.4	372552 km	0.569
09	00:33:55	15:09:50	09h 42m 28.60s	+18° 10' 57.9"	-9.9	370378 km	0.455
10	01:47:32	15:42:19	10h 38m 37.39s	+13° 44' 41.0"	-9.4	368655 km	0.343
11	03:01:24	16:11:50	11h 32m 59.41s	+08° 29' 52.4"	-8.7	367556 km	0.238
12	Luna al Perigeo; distanza: 367274 km						
13	05:28:22	17:08:28	13h 18m 46.02s	-03° 07' 36.1"	-6.9	367981 km	0.074
14	06:41:40	17:38:39	14h 11m 42.90s	-08° 49' 22.1"	-5.8	369784 km	0.025
15	07:54:33	18:12:08	15h 05m 35.70s	-13° 59' 21.7"	-4.5	372682 km	0.003

Lambda Vir (1° 03' N), il 14 con la Luna (2° 55' S), il 17 con Alfa Lib (40' N) e il 20 con Beta Lib (51' N). Fino al giorno 14 è nella costellazione della Vergine per poi passare in quella della Bilancia. Il diametro passa da 10,6" (inizio mese) a 10,1" (fine mese). La magnitudine è di -3,4 per tutto il mese.

Marte è visibile nella prima parte della notte per tutto il mese a sud subito dopo il tramonto del Sole. Il giorno 4 è in congiunzione con Nettuno (2° 11' S), il 16 con Theta Cap (1° 08' S), il 21 con la Luna (2° 31' S) e Iota Cap (14' S), il 26 con Urano (46' N), il 27 con Gamma Cap (1° 06' N) e il 28 con Delta Cap (1° 18' N). Per tutto il mese è nella costellazione del Capricorno. Il diametro varia da 8,8" (inizio mese) a 7,4" (fine mese). La magnitudine passa da +0,3 (inizio mese) a +0,5 (fine mese).

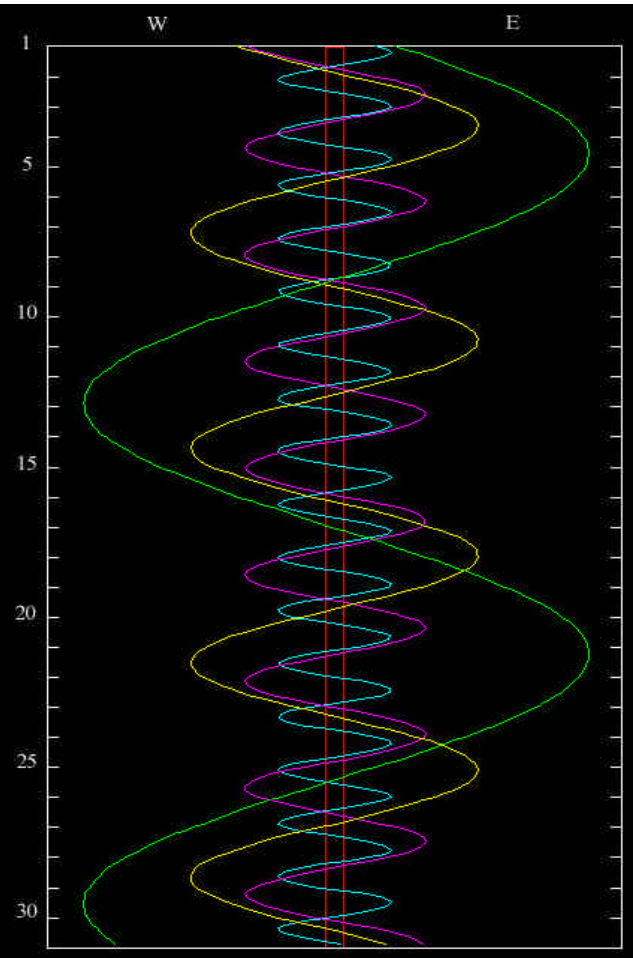
Giove per tutto il mese è visibile a est per quasi tutta la notte. Il giorno 2 è stazionario in ascensione retta. Il giorno 6 è in congiunzione con la Luna (1° 41' S) e il 21 con 44 Gem (8' S). Per tutto il mese è nella costellazione dei Gemelli. Il diametro equatoriale passa da 42,1" (inizio mese) a 45,4" (fine mese), mentre quello polare passa da 38,9" (inizio mese) a 42,4" (fine mese). La magnitudine è di -2,1 per tutto il mese.

Saturno, è visibile per tutta la notte a est per tutto il mese. Il giorno 3 si verificherà un'occultazione lunare di Saturno visibile dall'Italia in ottime condizioni di osservabilità. Per tutto il mese è nella costellazione del Toro. Il diametro equatoriale varia da 20,2" (inizio mese) a 20,6" (fine mese), mentre quello polare da 18,5" (inizio mese) a 18,9" (fine mese). La magnitudine è di -0,2 per tutto il mese.

Urano, è visibile a sud nella prima parte della notte per tutto il mese. Il giorno 13 è in quadratura con il Sole. Il giorno 22 è in congiunzione con la Luna (3° 38' N) e il 26 con Marte (48' N). Per tutto il mese è nella costellazione del Capricorno circa 2° a NW di Gamma Cap e 3° NW di Delta Cap. Il diametro è di 3,4" e la magnitudine è di +6,2 per tutto il mese.

I satelliti gioviani

Qui Qui a destra, il diagramma mostra la posizione dei satelliti Galileiani di Giove per il mese di Novembre. Sull'asse delle ordinate (verticale) sono rappresentati i giorni del mese, mentre sull'asse delle ascisse (orizzontale) vi è l'elongazione planetocentrica Est o Ovest dei quattro satelliti. Le due linee rosse verticali al centro rappresentano in scala il diametro di Giove, mentre le quattro linee colorate in verde, giallo, viola ed azzurro raffigurano rispettivamente: Callisto, Ganimede, Europa ed Io.



Nettuno visibile a sud nella prima parte della notte per tutto il mese. Il giorno 4 è in congiunzione con Marte (2° 11' S) e il 20 con la Luna (3° 27' N). Per tutto il mese è nella costellazione del Capricorno a metà strada tra le stelle Upsilon e Omicron Cap. Il diametro apparente è di 2,4" e la magnitudine è di +7,8 per tutto il mese.

Plutone visibile nella prima decade del mese a sud-ovest per circa 2 ore dopo il tramonto del Sole, poi si rende invisibile a causa del progressivo avvicinamento al Sole. Il 16 è in congiunzione con la Luna (8° 36' N). Per tutto il mese è nella costellazione dell'Ofiuco a 2° circa a SW di 20 Oph. Il diametro è di 0,1" e la magnitudine è +13,9 per tutto il mese.

INVIATECI LE VOSTRE IMMAGINI DELL'OCCULTAZIONE !!

L'occultazione di Saturno del 3 Novembre 2001

Pubblichiamo in anteprima una bellissima ripresa del momento dell'occultazione di Saturno dalla Luna. Ripresa di Enrico Perissinotto con uno C 11, tempo di esposizione 1/33" con Web-Cam Philips Tou Cam Pro. Focale: 2800, Data: 03/11/2001, alle ore 23:03:55 locali.

Le Comete d'autunno

a cura di Saverio Cammarata

A sinistra, un'immagine della Cometa Linear C2001 A2 scattata il 22 Luglio 2001 da Renato Piccoli di Treviso. L'immagine è stata ripresa con un obiettivo 135/2.8 Zeiss su montatura Great Polaris e Telescopio di guida da 480mm. Pellicola Kodak Supra 400 Esposizione 20' da Monte Cesen (Valdobbiadene - TV)

la COMETA C/2001 A2 LINEAR

Data	Sorge	Tram	A.R.	Dec	Dist (UA)	Mag
02 nov	12:07:18	01:49:41	20h 34m 20.2s	+12° 53' 53"	13.2	2.4272
04 nov	12:01:36	01:43:32	20h 36m 16.7s	+12° 50' 19"	13.3	2.4757
06 nov	11:55:54	01:37:26	20h 38m 14.9s	+12° 47' 14"	13.4	2.5244
08 nov	11:50:11	01:31:23	20h 40m 14.6s	+12° 44' 37"	13.5	2.5731
10 nov	11:44:28	01:25:24	20h 42m 15.7s	+12° 42' 28"	13.6	2.6219
12 nov	11:38:44	01:19:27	20h 44m 18.1s	+12° 40' 48"	13.6	2.6708
14 nov	11:33:00	01:13:34	20h 46m 21.9s	+12° 39' 35"	13.7	2.7196
15 nov	11:30:08	01:10:39	20h 47m 24.2s	+12° 39' 09"	13.8	2.7441

La COMETA 19P Borrelly

Data	Sorge	Tram	A.R.	Dec	Dist (UA)	Mag
01 nov 2001	00:36:27	16:33:31	10h 06m 00.5s	+28° 06' 59"	9.3	1.3501
03 nov 2001	00:33:15	16:33:48	10h 12m 26.2s	+28° 26' 36"	9.3	1.3457
05 nov 2001	00:29:58	16:34:01	10h 18m 48.3s	+28° 46' 06"	9.4	1.3415
07 nov 2001	00:26:37	16:34:12	10h 25m 06.6s	+29° 05' 32"	9.5	1.3374
09 nov 2001	00:23:11	16:34:20	10h 31m 20.8s	+29° 24' 57"	9.5	1.3335
11 nov 2001	00:19:39	16:34:24	10h 37m 30.6s	+29° 44' 23"	9.6	1.3297
13 nov 2001	00:16:00	16:34:26	10h 43m 35.8s	+30° 03' 52"	9.7	1.3260
15 nov 2001	00:12:15	16:34:24	10h 49m 36.1s	+30° 23' 27"	9.7	1.3225

La COMETA C/2000 WM1 LINEAR

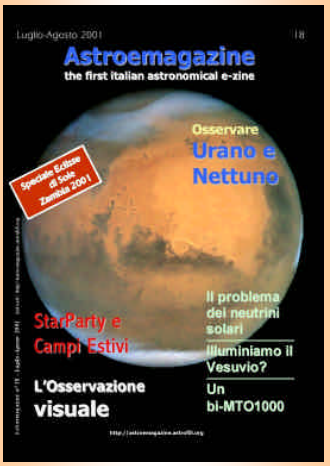
Data	Sorge	Tram	A.R.	Dec	Dist (UA)	Mag
01 nov 2001	--:--:--	--:--:--	04h 31m 50.0s	+49° 17' 00"	8.4	0.8431
03 nov 2001	--:--:--	--:--:--	04h 26m 13.6s	+48° 44' 28"	8.2	0.7948
05 nov 2001	--:--:--	--:--:--	04h 19m 51.1s	+48° 04' 30"	8.0	0.7473
07 nov 2001	14:59:12	13:28:33	04h 12m 38.5s	+47° 15' 24"	7.8	0.7007
09 nov 2001	15:13:48	12:41:50	04h 04m 31.9s	+46° 15' 06"	7.6	0.6553
11 nov 2001	15:21:48	11:59:49	03h 55m 27.8s	+45° 00' 59"	7.3	0.6111
13 nov 2001	15:27:06	11:18:33	03h 45m 23.2s	+43° 29' 53"	7.1	0.5684
15 nov 2001	15:30:53	10:36:48	03h 34m 16.3s	+41° 37' 54"	6.8	0.5274

La COMETA P/2001 Q2 Petriew

Data	Sorge	Tram	A.R.	Dec	Dist (UA)	Mag
01 nov 2001	02:24:33	14:18:46	09h 53m 43.5s	-01° 24' 07"	12.5	1.2455
03 nov 2001	02:22:31	14:12:18	09h 57m 22.1s	-02° 01' 09"	12.6	1.2509
05 nov 2001	02:20:18	14:05:44	10h 00m 52.6s	-02° 37' 25"	12.7	1.2557
07 nov 2001	02:17:55	13:59:06	10h 04m 15.2s	-03° 12' 55"	12.7	1.2601
09 nov 2001	02:15:21	13:52:21	10h 07m 29.8s	-03° 47' 40"	12.8	1.2641
11 nov 2001	02:12:37	13:45:32	10h 10m 36.4s	-04° 21' 38"	12.9	1.2675
13 nov 2001	02:09:42	13:38:37	10h 13m 34.9s	-04° 54' 51"	12.9	1.2704
15 nov 2001	02:06:36	13:31:36	10h 16m 25.3s	-05° 27' 17"	13.0	1.2729

Gli arretrati di **Astroemagazine**

all'indirizzo:
http://astroemagazine.astrofili.org



PIOGGIA DI STELLE, MA DALL'ALTRA PARTE DEL MONDO

di Alfonso Mantero

Lo sciame meteorico delle Leonidi quest'anno promette spettacolo, ma a poterlo vedere saranno gli asiatici e gli australiani. Gli astronomi di tutto il mondo, infatti, prevedono una vera e propria pioggia di stelle cadenti nella notte tra il 18 e 19 Novembre; in particolare, tre saranno i momenti di maggior intensità del fenomeno: alle 12, alle 19:30 e alle 20:20 del 18. Purtroppo gli orari non sono dei migliori, anzi, quasi i peggiori che potessero capitare: il picco delle 12, il più piccolo, con una frequenza prevista di 1500 meteore/ora sarà ovviamente invisibile per la luce solare, mentre gli altri due (con stime che arrivano fino a 9000 e 15000 meteore/ora) illumineranno i cieli dell'altra parte del mondo, dato che in quel momento sarà quella la parte del globo che "guarda avanti", mentre la Terra percorre la sua orbita.

Le stelle cadenti sono nient'altro che granelli di polvere, piuttosto piccoli, che entrando nell'atmosfera a velocità elevate (ricordiamo che la Terra viaggia nello spazio con una velocità di 35 Km/sec) e, diventando incandescenti, si rendono visibili mentre si muovono nel cielo. Sulla superficie del nostro pianeta non arriva poi nulla, dato che questi granelli si disintegrano nel loro viaggio nell'atmosfera. Chiaramente, più è grosso il "granello di sabbia", più brillante risulterà la stella cadente da esso generata: le più luminose vengono chiamate dai tecnici "bolidi"; molte volte i bolidi si concludono con una esplosione luminosa (come un fuoco d'artificio), lasciando nel cielo una debole scia luminescente lungo il loro percorso. Le polveri sono quelle lasciate, nel caso specifico, dalla cometa 55P/Tempel-Tuttle, nei vari passaggi che ogni 33 anni compie attorno al Sole. Le comete, infatti, rilasciano nello spazio una scia di polveri e, quando la Terra vi passa in mezzo, si verifica il fenomeno delle stelle cadenti; i tre picchi del 18 novembre sono il risultato del passaggio della Terra rispettivamente nei residui lasciati dalla cometa nel 1766, 1699 e 1866. La rotta della Terra attraverso le scie è riportata in figura, dove le scie, essendo viste di taglio, appaiono come ellissi. Le scie hanno però una evoluzione, che non si può conoscere con esattezza perché dipendente da troppi fattori: per questo è facile fare previsioni per scie "recenti", ma è sempre meno facile per scie via via più antiche.

Le Leonidi sono tipicamente molto luminose, e normalmente si possono osservare molti bolidi: questo è dovuto al fatto che le polveri entrano nella nostra atmosfera con una velocità molto elevata (71 km/s). I bolidi solitamente lasciano dietro di sé una scia luminosa che persiste anche qualche minuto, prima di essere spazzata dal vento.

Le meteore, per motivi di posizione e velocità del nostro pianeta, sembrano provenire da un punto ben preciso della volta celeste (il "radiante" nella costellazione del Leone, che dà il nome allo sciame, del quale forniamo una cartina):

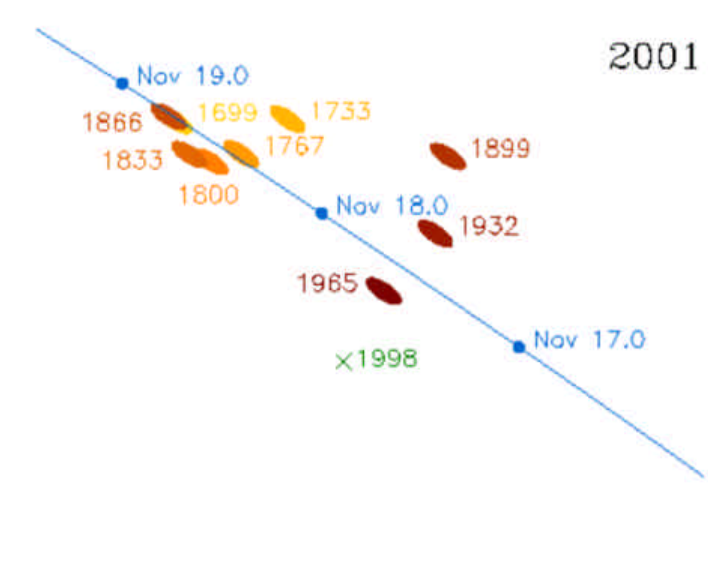


Figura 1: Previsone di David Asher e Rob McNaught

ovviamente, quando il radiante è alto nel cielo riusciamo a vedere più meteore.

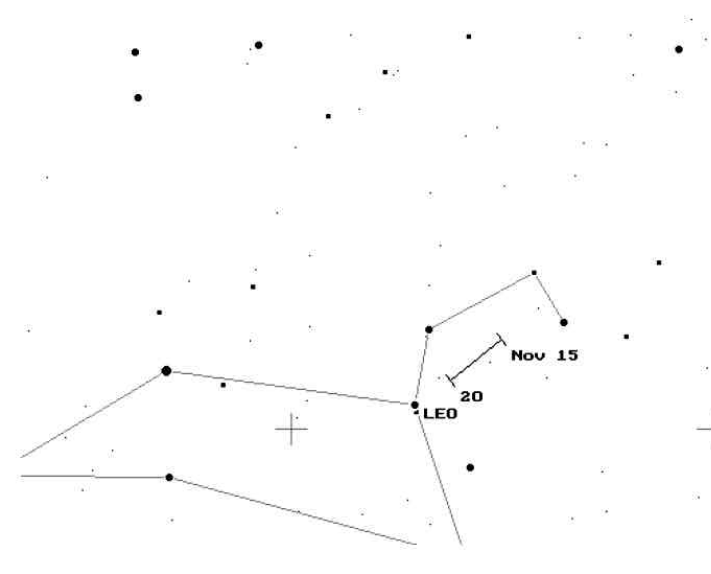
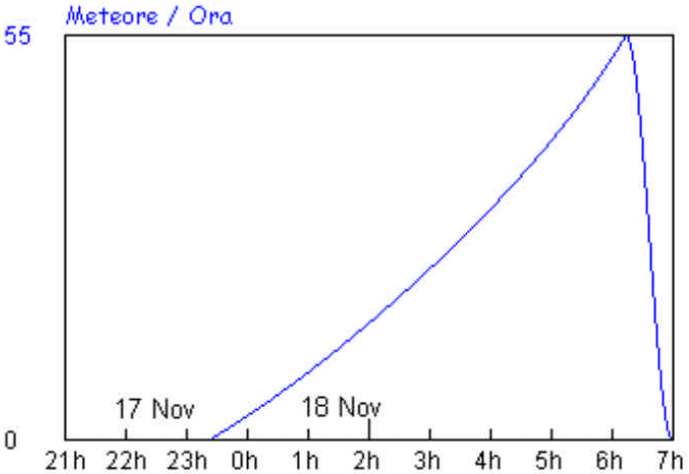


Fig.2 – Posizione del radiante e suo moto dal 15 al 20 novembre

Nonostante gli impedimenti del caso (tempo atmosferico compreso...), anche in Italia sarà possibile vedere qualcosa, fino a 55 meteore/ora. Il grafico in figura rappresenta appunto la frequenza delle meteore durante le ore della notte del 18/19 Novembre. La cartina è centrata su Genova, ma va bene per qualsiasi parte d'Italia. Consigliamo a chi volesse osservare il fenomeno di avventurarsi in luoghi lontani dalle città ed elevati (per chi abita dalle parti di Genova si consigliano luoghi come il passo del Faiallo, il monte Fasce, i Piani di Praglia, il Monte Beigua) per evitare che le luci cittadine (ahimé) nascondano,

abbagliando i nostri occhi e rischiarando il cielo, le meteore meno luminose.



Leonid MAC Flux Estimator

DISCLAIMER: These flux estimates are based on the activity of the Leonid shower during past returns and current meteoroid stream models. This program intends to show the effects of radiant dillution and sky transparency. We do not guarantee that the actual flux will be that depicted, as perceptions vary between observers, and peak activity, width, and time of the various dust components are rather uncertain.

©1999-2001 P. Jenniskens, D. Nugent, SETI Institute. All rights reserved.

Visto che, come si può facilmente notare dal grafico, il fenomeno sarà più marcato (una meteora al minuto circa) nelle ore più fredde, subito prima dell'alba, si avvertono i valorosi di procurarsi indumenti molto pesanti (tute da sci, calzamaglie, guanti, sciarpe…), bevande calde e, per chi non sia un vero patito, di non fare l'intera nottata, col rischio di stufarsi (o crollare) prima del massimo previsto.
Per chi, infine, volesse cimentarsi nelle foto, è sufficiente una macchina reflex, montata su un cavalletto in posa "B", con una pellicola da almeno 400 ASA. Una volta puntata sul radiante, con pose da 5/10 minuti si dovrebbe riuscire a fotografare qualche meteora. Una posa di non più di 20/30 secondi dovrebbe invece bastare per immortalare eventuali scie persistenti lasciate dai bolidi.

Alfonso Mantero
Alfonso.Mantero@GMX.net
+393296911748

Leonidi 2001: osservare gli impatti sulla Luna

di Albino Carbognani
Dipartimento di Fisica Università di Parma
Versione del 13 novembre 2001

INTRODUZIONE

Il monitoraggio dei flash ottici causati dagli impatti di meteoroidi sulla Luna è diventata un'operazione di routine per gli astronomi non-professionisti [vedi Coelum n.37, gennaio 2001].
Ricordando che tutto è nato dall'osservazione degli impatti dei meteoroidi appartenenti allo sciame delle Leonidi (Brian Cudnik, massimo del 18 novembre 1999), è naturale che ogni anno si cerchi di ripetere la campagna osservativa su questo sciame che, oltre ad essere particolarmente intenso in questi anni, ha dimostrato di avere meteoroidi di dimensioni tali da poter dare luogo a flash ottici osservabili anche con piccoli telescopi: quelli osservati nel 1999 avevano magnitudini comprese fra +3 e +9.

L'OSSERVAZIONE DEGLI IMPATTI

Per l'osservazione visuale dei flash degli impatti di meteoroidi sulla superficie lunare è sufficiente un piccolo telescopio del diametro di almeno 10 cm, usato a medio ingrandimento (100-150X). I flash da impatto sono visibili solo quando occorrono nell'emisfero lunare in ombra: è quest'emisfero che va monitorato, non quello illuminato dal Sole. Durante le osservazioni, per evitare che l'occhio resti abbagliato, è bene lasciare al di fuori del campo dell'oculare la superficie illuminata dal Sole. Per evitare di affaticare l'occhio è bene sospendere le osservazioni ogni 15 minuti e riposarsi per almeno un paio di minuti, altrimenti sale la probabilità di osservare flash spuri.
Per ottenere dei dati con un minimo di affidabilità si deve osservare almeno in coppia, da due località geografiche distinte (distanti almeno 50 km), con due telescopi diversi e tenendo sotto controllo la stessa zona della superficie lunare: solo i flash visti da entrambi gli osservatori potranno essere presi in considerazione come autentici impatti. Dopo l'osservazione di un flash (o di quello che si crede tale), bisogna prendere nota dell'ora di osservazione con la precisione del secondo (usare il tempo universale, TU), delle coordinate selenografiche della zona della superficie lunare in cui è stato osservato il flash, della durata del flash (in secondi), e della magnitudine minima che ha raggiunto (cioè la magnitudine al massimo di luminosità). Per la stima della magnitudine si deve memorizzare l'immagine del flash e confrontarla con quella di stelle di magnitudine nota osservate con lo stesso strumento e ingrandimento. Finita la sessione osservativa basterà confrontare la lista dei flash registrati dai due osservatori e individuare quelli comuni. Dalla durata e dalla magnitudine del flash si potranno stimare le dimensioni del meteoroide.
Per aumentare la valenza scientifica delle osservazioni, diminuire la possibilità di errore e aumentare sensibilmente

la precisione delle misure è d'obbligo utilizzare delle videocamere, analogiche o CCD. In questo modo, se il telescopio è dotato di motore in AR, si può riprendere un filmato che potrà essere visionato con comodo alla ricerca dei flash osservati visualmente. Al limite, se si dispone di un HD sufficientemente grande, si può provare a registrare filmati utilizzando una web cam. Per ricavare la magnitudine del flash è bene riprendere, con lo stesso apparato, stelle di magnitudine conosciuta.

LA GEOMETRIA DEGLI IMPATTI PER LE LEONIDI 2001

L'osservabilità degli impatti sulla superficie lunare è condizionata dalla geometria Sole-Terra-Luna. Vediamo se per le Leonidi 2001 la geometria è più o meno favorevole all'osservazione degli impatti (vedi Fig.1).

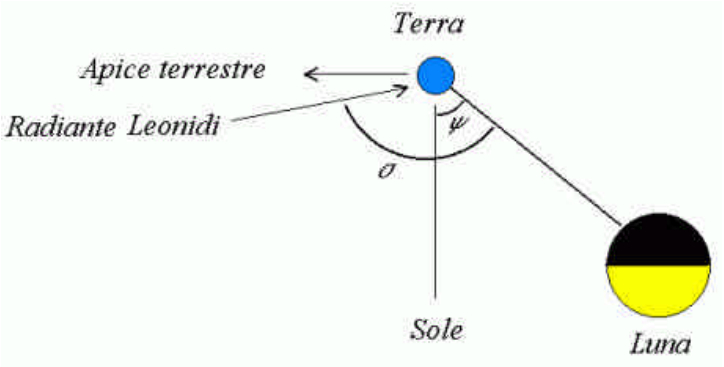


Fig.1 - Geometria approssimata del sistema Sole-Terra-Luna per il 18 novembre 2001. Dalla figura risulta chiaro perché una buona parte delle Leonidi colpirà l'emisfero lunare in ombra visibile da Terra più prossimo al terminatore lunare.

L'angolo di fase y (angolo Sole-Terra-Luna), determina la fase della Luna al momento dell'impatto. Per avere una parte di emisfero lunare in ombra osservabile dalla Terra si dovrà avere y ¹ 180° (in questo modo si evita il plenilunio). Soddisfatta questa condizione, la migliore geometria per l'osservazione degli impatti si ha quando s =180°, cioè quando la Luna si trova nella zona di cielo opposta al radiante dello sciame. La condizione peggiore si verifica quando s = 0°, con la Luna sovrapposta al radiante: in questo caso gli impatti si verificano nell'emisfero non visibile da Terra. L'angolo s, cioè la distanza angolare geocentrica Luna-Radiante, si calcola facilmente una volta note le coordinate equatoriali geocentriche del radiante e della Luna per la data che interessa. Si trova:

$$s = \cos^{-1}[\sin(d_L)\sin(d_r) + \cos(d_L)\cos(d_r)\cos(a_L - a_r)]$$

Nella formula precedente d è la declinazione, mentre a è l'ascensione retta geocentrica (entrambe espresse in gradi), l'indice *L* sta per "Luna", mentre *r* sta per "radiante".

In Tab.1 sono riportati i valori di s per il massimo dello sciame delle Leonidi per gli anni 2001 e 2002. Come si può vedere il 2001 è favorevole perché la Luna ha una fase bassa e la maggior parte della superficie visibile da terra è in ombra. Purtroppo la Luna tramonterà solo un paio d'ore dopo il Sole. L'altezza della Luna sull'orizzonte sarà maggiore nel 2002 anche se la fase lunare sarà vicina al plenilunio e la zona in ombra su cui osservare gli impatti è molto ridotta.

Anno	Età della Luna in giorni	Fase	s (°)
2001	02	0.14	133
2002	13	0.98	122

Tab.1 – Età della Luna, fase e angolo di separazione dal radiante per il massimo dello sciame delle Leonidi.

LE PREVISIONI

Per le Leonidi 2001, il 18 novembre, secondo Lyytinen e Van Flandern, sono previsti almeno due picchi dello ZHR (frequenza oraria zenitale). Il primo, fra le 10 e le 10:30 UT, con uno ZHR compreso fra 1000 e 4000: la zona di osservazione privilegiata sarà il Nord America. Il secondo picco è previsto attorno alle 18 UT, con uno ZHR compreso fra 8000 e 15000: le zone favorite saranno l'Australia e l'Asia orientale. Asher e McNaught prevedono tre picchi: alle 10:01, alle 17:31 e alle 18:19 UT. Per il primo picco lo ZHR è previsto attorno a 2500, mentre per il secondo e il terzo lo ZHR è, rispettivamente, di 9000 e 15000. Come si vede lo ZHR previsto è molto elevato e questo aumenta sensibilmente la probabilità d'osservazione degli impatti. Nel 2002 lo ZHR potrebbe anche essere superiore, poi è previsto un drastico calo dell'attività dello sciame, con un picco sporadico attorno al 2006-2007. In seguito ci sarà il ritorno alla normale attività delle Leonidi fino ai nuovi massimi previsti per il 2033 e 2066.

I dati dello ZHR su esposti si riferiscono alla Terra. Per la Luna, i calcoli di Asher e McNaught indicano orari e valori lievemente diversi, riportati in Tab.2.

Data	Ora (UT)	ZHR
17 nov	16:03	500
18 nov	14:16	1000
18 nov	16:28	5000

Tab.2 – Massimo dello sciame delle Leonidi 2001 per la Luna.

Il programma di monitoraggio degli impatti può essere iniziato già il 17 novembre. In questa data, per le medie latitudini e longitudini italiane, il Sole tramonta alle 15:40 UT, mentre la Luna tramonta alle 17:20 UT. Se s'iniziano le osservazioni un'ora dopo il tramonto del Sole, alle 16:40 UT, ci sono solo 40 minuti per l'osservazione dei flash sull'emisfero in ombra prossimo al terminatore. La fase della Luna è molto bassa, 0.066, quindi potranno essere osservati circa il 50% degli impatti, un valore molto elevato. Il seeing non ottimale potrebbe essere di disturbo, perché dall'inizio delle osservazioni l'altezza della Luna sull'orizzonte sarà di soli 5° 40'.

Le condizioni di osservazione saranno molto più favorevoli il giorno 18 novembre, quando la Luna tramonterà alle 18:15 UT, praticamente 1h 45m dopo l'ultimo e il più intenso dei picchi previsti. Iniziando ad osservare sempre alle 16:40 UT si ha a disposizione un'ora e mezza, con la Luna ad un'altezza massima sull'orizzonte di 11° 46'. Il periodo osservativo non è molto ma vale la pena provare, per via dell'elevato valore dello ZHR e della gran percentuale di impatti potenzialmente visibili.

Le condizioni di osservazione della Luna migliorano ulteriormente nei giorni 19 e 20. Considerato che le Leonidi sono osservabili fino al 20 (anche se con uno ZHR molto minore), è consigliabile non sospendere subito il monitoraggio dopo il 18 ma continuare nelle 48 ore successive. La maggior parte degli osservatori non lo farà ma, per quei pochi che continueranno, la probabilità di scoperte fuori programma aumenta considerevolmente.

NON SOLO IMPATTI: L'OSSERVAZIONE DELL'ESOSFERA DI SODIO DELLA LUNA

Non è solo l'osservazione degli impatti che dovrebbe destare l'interesse degli osservatori evoluti. Nei giorni 19 e 20 novembre del 1998 Steven M. Smith (Università di Boston), scoprì una strana luminescenza su immagini del cielo a grande campo riprese con un'obiettivo Minolta 16 mm f/2.8, un filtro per il sodio neutro a banda stretta (centrato sulle linee D1 e D2, rispettivamente a 589.0 e 589.6 nm), ed una camera CCD. La nube, di dimensioni 2°x3°, si proiettava nella costellazione del Toro in prossimità dell'ammasso delle Iadi, in posizione antisolare.

L'origine di questa nube di sodio è dovuta agli impatti delle Leonidi sulla Luna che hanno portato ad un rapido incremento della densità della tenue esosfera di atomi di sodio (40 atomi per cm^3), già posseduta dal nostro satellite e scoperta il 2 febbraio 1987 al Mc Donald Observatory. L'incremento di densità del sodio è stato causato dal picco anomalo delle Leonidi, molto ricco di bolidi, del 17 novembre 1998 alle 01:30 TU. Successivamente, questa esosfera di sodio è stata spazzata via dalla pressione di radiazione solare, come succede con la normale esosfera lunare che si rinnova continuamente, ha investito la Terra e si è allontanata in direzione opposta al Sole. Smith ha fotografato il centro della nube di sodio in fase di allontanamento dalla Terra. L'osservazione del sodio è stata facilitata perché la Luna era prossima alla fase di novilunio (caduto il 19 novembre alle 4:27 TU). Va osservato che una correlazione fra attività delle Leonidi e intensificazione dell'esosfera di sodio della Luna era già stata trovata nel 1997 da Cremonese et al.

Tentativi di osservare la nube di sodio della Luna con le Leonidi del 1999 non hanno dato esiti positivi sia per la bassa percentuale di bolidi sia perché la Luna si trovava già due giorni oltre il primo quarto (in compenso sono stati osservati gli impatti dei meteoroidi). Anche per le Leonidi del 2000 la Luna era oltre il primo quarto, quindi in posizione sfavorevole. Le Leonidi del 2001 possono essere una delle ultime occasioni per l'osservazione del sodio rilasciato dalla Luna, infatti la geometria Sole-Terra-Luna è simile a quella del 1998.

Considerato che l'attrezzatura di Smith è alla portata di molti amatori sarà interessante cercare di osservare, oltre agli impatti, anche la nube di sodio generata dai meteoroidi e spazzata via dal vento solare. Per ottenere un'indicazione di massima sulla posizione della nube di sodio si può ipotizzare che si formi alle 17 UT del 18 novembre e che si muova in direzione antisolare di moto rettilineo uniforme (la velocità misurata nel 1998 era di 2.1-2.5 km/s). Con queste ipotesi si trova che il 19, 24h dopo essersi formata, la nube sarà (approssimativamente), nel Capricornus, il giorno 20 alla stessa ora sarà al confine fra Cetus e Aquarius e il giorno 21 si troverà nella parte sud-orientale di Pisces. La velocità angolare media risulta di circa 20° al giorno, poco meno di un grado all'ora. L'osservatore a terra, a causa della posizione della Luna durante il massimo, non si troverà sull'asse nube di sodio-Luna come nel 1998 ma al di fuori e questo potrebbe diminuire la luminosità della nube.

Chi non dispone di un filtro interferenziale per il sodio, come quello utilizzato da Smith, può provare ad utilizzare un comune filtro Kodak-Wratten, tipo il W90 (picco con il 34% di trasmissione a 580 nm, più una finestra oltre i 700 nm) : non è proprio la stessa cosa ma è sempre meglio di niente. Se si usa un'emulsione fotografica si abbia cura di scegliere una pellicola sensibile alla regione giallo-rossa dello spettro visibile.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Dunham D.W., *Lunar Leonid Meteors*, in IAUC 7320, 1999.

Beech M., Nikolova S., *Leonid flashers – meteoroid impacts on the Moon*, Il Nuovo Cimento, Vol.21C, n.5, p.577-581, 1998.

McNaught R. H., Asher D. J., "Variation of Leonid maximum times with location of observer", Meteorit. Planet. Sci. 34, 1999, pp. 975-978

Smith S.M., Wilson J.K., Baumgardner J., Mendillo M, *Discovery of the Distant Lunar Sodium Tail and its Enhancement Following the leonid Meteor Shower of 1998*, Geophysical Res. Ltrs., Vol. 29, n.12, p.1649, 1999.

Hunten D.M., Cremonese G., Sprague A., Hill R.E., Verani S., Kozlowski R.W.H., *The Leonid Meteor Shower and the Lunar Sodium Atmosphere*, Icarus, Vol.136, p.298-303, 1998.

SITI WEB

Immagini degli impatti lunari delle Leonidi del 1999 riprese da David Dunham:
http://iota.jhuapl.edu/lunar_leonid/impctd19.htm

Previsioni per le Leonidi 2001:
http://see.msfc.nasa.gov/see/Leonid_Forecast_2001.html

La coda di sodio della Luna generata dalle Leonidi del 1998:
http://www.bu.edu/csp/imaging_science/moontail/

Schema dello strumento usato da Smith per la ripresa della nube di sodio nel 1998:
http://vega.bu.edu/allsky.htm

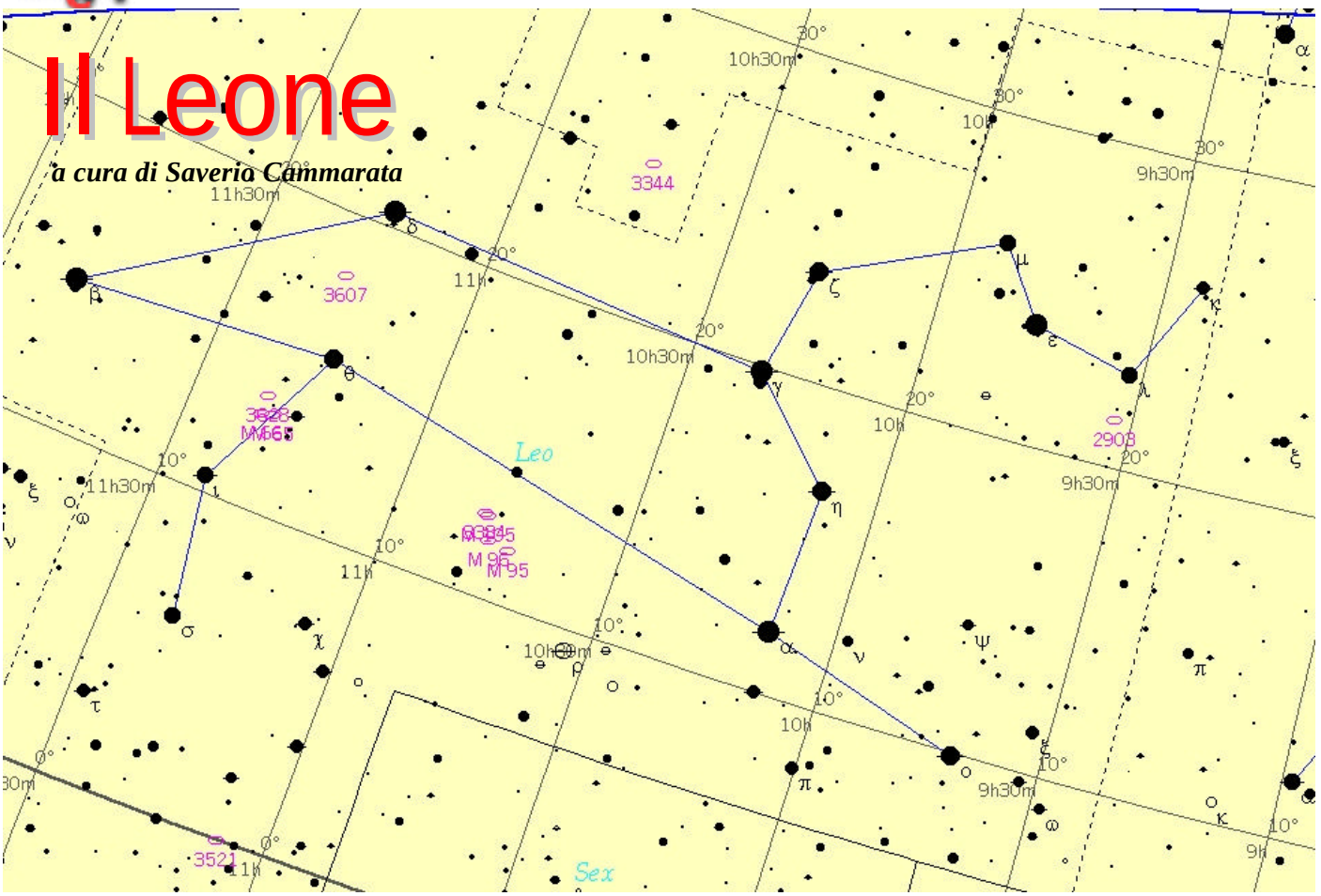
Immagini della nube di sodio ripresa da Smith nel 1998:
http://vega.bu.edu/sodium.htm

Pagine sugli impatti lunari della Sezione Luna dell'UAI:
http://www.memoryline.it/loa/menuimpatti.htm

Pagine sugli impatti lunari dell'ALPO curate da Brian Cudnik:
http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo/lunarstuff/lunimpacts.html

Il Leone

a cura di Saverio Cammarata



Mito

Il Leone è una delle 12 costellazioni zodiacali, cioè una delle costellazioni che vengono tagliate dall'eclittica, anche se in effetti le costellazioni attraversate dall'eclittica sono in realtà 13... ma questa è un'antica questione che ora non sto qui a raccontarvi.

Come dicevo, questa costellazione, oltre ad essere una costellazione zodiacale è anche accompagnata da un mito che ha origini molto antiche; infatti, il leone celeste altro non sarebbe che il leone di Nemea che nessuno riusciva a fermare per la sua terribile forza. A fermarlo fu Ercole, che dovette affrontarlo per superare la prima delle sue 12 famose fatiche.

Stelle principali

La stella principale della costellazione del Leone è Regolo, magnitudine 1.4, e si trova ad una distanza da noi di circa 76 anni luce.

La seconda stella come luminosità invece è Denebola, di magnitudine 2.1 che si trova ad una distanza di 36 anni luce di distanza dal nostro Sole.

Per quanto riguarda le stelle doppie, la costellazione del Leone non ne è particolarmente ricca; quelle più interessanti da segnalare sono la stessa Regolo, che ha una piccola compagna di colore rosso facilmente separabile anche con piccoli strumenti, e gamma, che è costituita da 2 componenti di 2ª e di 3ª magnitudine.

Oggetti da osservare

Gli oggetti alla portata di strumenti amatoriali nella costellazione del Leone sono principalmente le galassie; le più visibili sono M65, M66, M95, M96 ed M105. Tutte queste galassie sono di magnitudine compresa tra l'8ª e l'11ª questo fa si che possano essere scorte già con un piccolo 114/900, almeno per quanto riguarda le galassie di ottava e nona magnitudine; quelle di undicesima magnitudine in teoria dovrebbero essere scorte anche da questi strumenti ma bisognerà recarsi ad osservare sotto cieli piuttosto bui per sperare di vederle.

Tutte queste galassie fanno tutte parte di un gruppo di galassie non lontano dal nostro Gruppo Locale.

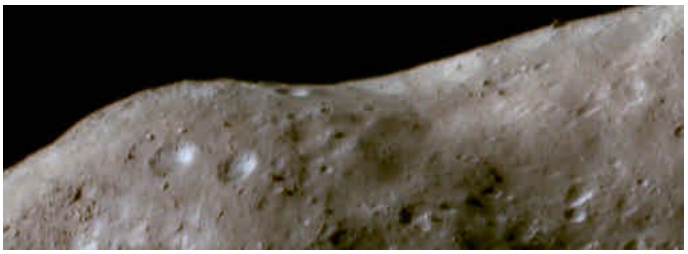
Particolarità

Tra le altre cose, il Leone è anche la costellazione in cui si trova il radiante delle famose Leonidi che, come molti di voi già sapranno, è una famoso sciame che nel periodo di Novembre, con il massimo intorno al 17 dello stesso mese, ci regala a volte splendide piogge che nulla hanno da invidiare alle più famose Perseidi o "Lacrime di San Lorenzo".

Cammarata Saverio è nato nel 1982 e vive a Randazzo(CT) alle pendici dell'Etna sotto un cielo stupendo. Fin da piccolo si è interessato alle scienze in genere ma già all'età di 12 anni cominciava a mostrare interesse per i fenomeni celesti. Ora da qualche anno si interessa all'astronomia in modo un pò più serio ed è articolista di astroemagazine non che suo promoter.

Le sorprese di Eros

di Piter Cardone



Eros è un asteroide che sembra, a molti mesi dall'"asteroidaggio" della sonda NEAR, riservare ancora sorprese. Le immagini raccolte durante l'anno nel quale la sonda NEAR gli ha orbitato attorno hanno mostrato un corpo molto elongato (34x11x11 km) ed una massa di (6.687 ± 0.003) × 1012 tonnellate (la sua velocità di fuga varia tra i 3 ed i 17 metri al secondo), con una superficie per la maggior parte coperta da crateri di diametro inferiore al km (in media, 600 metri). Certo, ci sono le eccezioni, come un grande cratere dal diametro di oltre 5 km e la depressione di circa 10 km che sembra risalire ad un impatto catastrofico molto antico, visto il suo alto grado di erosione. Le indagini spettroscopiche hanno dato i risultati che ci si aspetterebbe per una condrite (Eros è un asteroide classificato di tipo S) e la sua densità, valutata in 2.67 grammi per cm3, implica una struttura interna con un grado di porosità variabile dal 10 al 30%. Per quanto concerne la composizione mineralogica, Eros è un corpo povero in alluminio, mentre i rapporti magnesio/silicio, alluminio/silicio, calcio/silicio e ferro/silicio confermano la sua classificazione; le analisi effettuate con il NEAR Laser Rangefinder, poi, mostrano una sensibile deviazione tra il centro di massa valutabile dalle immagini dell'asteroide e quello effettivamente misurato, il che indica chiaramente un piccolo discostamento da una struttura interna omogenea.

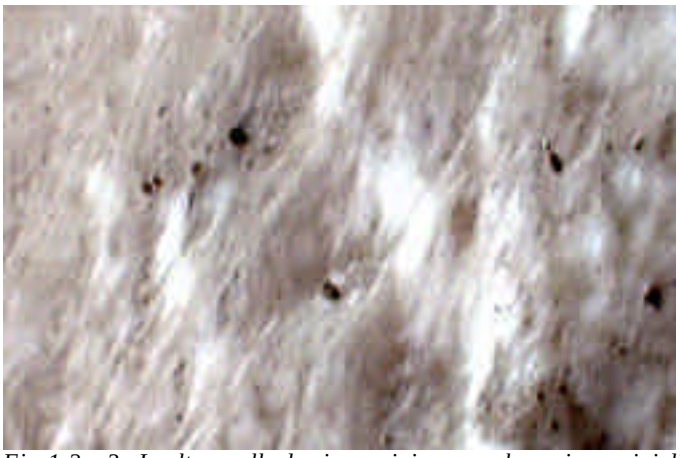


Fig.1,2 e 3 - In alto e nelle due immagini sopra, alcune immagini di Eros riprese in falsi colori dalla sonda Near da un'altezza di 54 Km.

Quello che comunque attrae l'interesse dei ricercatori è la peculiare morfologia dell'asteroide, cioè il fatto che su di esso si riscontrino caratteristiche geologiche molto diverse tra loro; Eros, infatti, da un lato (Shoemaker Regio) è chiaramente ricoperto da blocchi di roccia anche di notevoli dimensioni (anche fino a circa 100 metri), mentre dall'altro presenta un tipo di terreno che, alla risoluzione di 1,2 centimetri per pixel, pare assolutamente liscio. Analisi approfondite di questa regione hanno portato a stabilirne con certezza un'origine sedimentaria, con la sedimentazione dovuta ad un meccanismo, quello del trasporto fotoelettrico, che a detta degli stessi ricercatori è ancora incompreso. Altri ricercatori sostengono invece che il fenomeno sia abbastanza semplice da immaginare: fini polveri che ricoprono la superficie dell'asteroide potrebbero essere "caricate" elettrostaticamente dall'azione della luce solare, soprattutto nella zona del terminatore, e "levitare", spostandosi da zone a più bassa gravità verso quelle in cui l'attrazione gravitazionale è maggiore. Tae fenomeno sarebbe stato già osservato sulla Luna (missioni Apollo e Surveyor).

Per quanto concerne la zona ricca di blocchi di roccia, invece, lo stesso gruppo di ricerca della Cornell University invoca una spiegazione meno esotica: si tratterebbe, infatti, di ejecta derivati da un impatto relativamente recente che avrebbe formato un cratere di circa 7.6 km; gli ejecta risalenti ad impatti precedenti, infatti, risultano molto più erosi e semi-sepolti dalla regolite.

LA COSMOLOGIA HA FATTO 13?

di Piter Cardone

La determinazione dell'età dell'Universo è uno dei problemi-cardine della Cosmologia moderna. Sin da quando alla fine degli anni '20 Hubble si accorse dell'espansione dell'Universo, la determinazione del momento del Big-Bang è sempre stata una sfida per le menti dei cosmologi. Le stime sono state le più varie (addirittura, in alcuni casi furono stabiliti valori inferiori alle età delle stelle più vecchie...) ed utilizzando i più svariati metodi. Ora, un gruppo di astronomi dell'Università della California (Davis), ha presentato un lavoro nel quale la determinazione dell'età dell'Universo viene effettuata analizzando la radiazione cosmica di fondo nelle microonde (CMB), la stessa che valse il Nobel ad Aarno Penzias e Robert Wilson nel 1978.

Gli autori sostengono la presenza di correlazioni tra le piccole irregolarità di questa radiazione (misurate recentemente anche

dal Boomerang) e l'età dell'Universo, avendo notato che tali irregolarità si "espandono" in maniera misurabile all'aumentare di quest'ultima. Una sorta di anelli di accrescimento degli alberi, insomma...
Gli studiosi hanno determinato una stima statistica dell'età dell'Universo analizzando i dati delle sonde COBE (COsmic Background Explorer), DASI (Degree Angular Scale Interferometer), Boomerang e Maxima. Il momento del Big Bang, dall'analisi di questi dati (soprattutto di quelli del Boomerang) avrebbe il 95% di probabilità di essere compreso tra 13 e 15 miliardi di anni fa e, in quest'intorno, il 68% di probabilità di essere compreso tra 13.5 e 14.5 miliardi di anni fa, con un'incertezza sulle loro misure di circa 500 milioni di anni.
In precedenza, i dati provenienti dall'osservazione delle supernovae avevano indicato un'età dell'Universo compresa tra 13 ± 1 miliardi di anni e 13.6 ± 1 miliardo di anni, mentre l'età stimata dallo studio di 17 ammassi globulari particolarmente poveri di metalli pesanti aveva portato ad una determinazione di un'età di circa 12.5 miliardi di anni, ma con un'incertezza maggiore.
In conclusione, va sottolineato come gli stessi autori tendano a specificare che le loro stime dipendano dal modello di Universo considerato (ad esempio, prendono in considerazione solo modelli con Omegatot = 1), ma, tutto sommato, possiamo dire che uno dei risultati di maggior rilievo presentati è proprio l'incertezza sulla misura dell'età dell'Universo, che per la prima volta scende sotto il miliardo di anni, attestandosi intorno ai 500 milioni di anni. Tutto questo in attesa dei risultati della missione MAP, satellite americano lanciato tre mesi fa, che potrebbero portare quest'incertezza a ridursi fino a circa 100 milioni di anni.

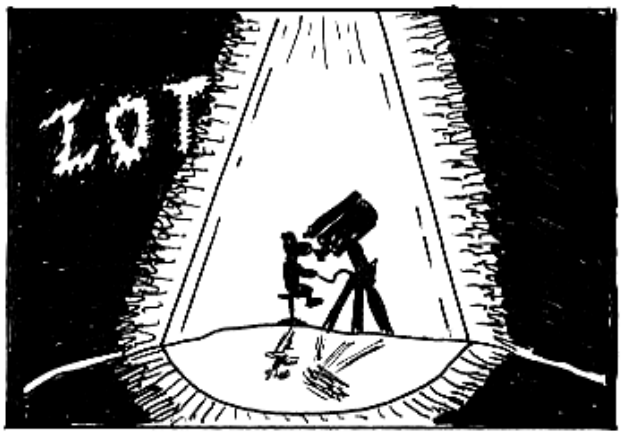
Studi sul meteorite Tagish

di Piter Cardone

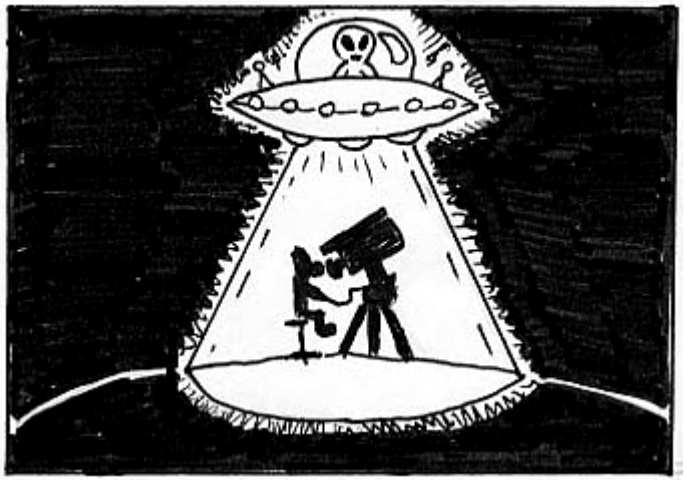
Nuove analisi effettuate sui campioni provenienti dal meteorite di Tagish, un pezzo di roccia caduto, frammentandosi in oltre 500 pezzi, in Canada (Columbia Britannica) il 18 gennaio del 2000 e ritenuto tra i meno contaminati dall'ambiente terrestre, hanno portato a quantificare in circa 100 parti per milione la quantità di composti organici solubili, tra i quali sono stati identificati acidi mono- e dicarbossilici, idrocarburi alifatici ed aromatici, oltre a diversi altri composti che vengono unanimemente ritenuti fondamentali nei modelli che cercano di spiegare l'origine della vita. Altre particolarità di questo "dono del cielo" sono la sua ricchezza di carbonio (intorno al 4-5% in peso) e l'alto contenuto in "grani" di materiale presolare e carbonati; quest'ultimo aspetto, insieme alla presenza di condrule che mostrano chiari segni di alterazione acquosa e alla sua bassa riflettività (il meteorite riflette solo il 3% della luce solare incidente), collocano il meteorite di Tagish tra gli asteroidi di tipo D, quelli più abbondanti nelle zone esterne del sistema solare e che non hanno mai subito fenomeni estensivi di riscaldamento.

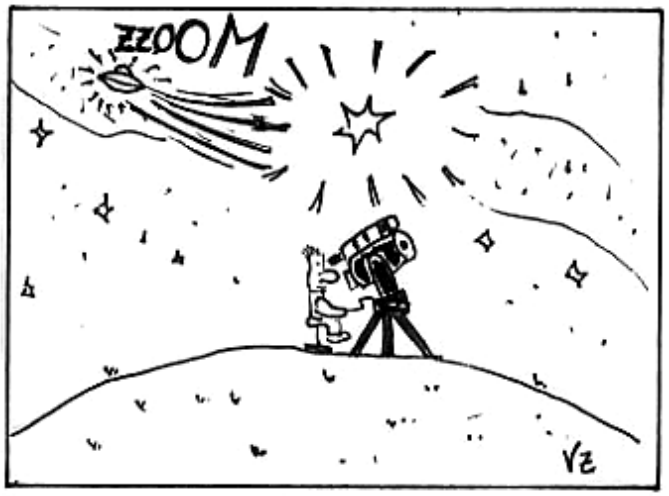
Tra una stella e l'altra ...

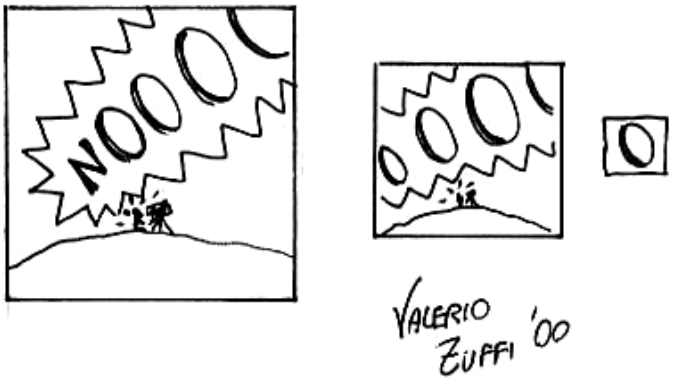
a cura di Valerio Zuffi



continua ...







E' sempre più difficile trovare un luogo buio da cui poter fotografare ...

Valerio Zuffi nasce a Milano nel 1976 dove studia ingegneria aerospaziale e lavora. Appassionato di astronomia dall'età di 8 anni, nel 1999 fonda il Gruppo Astrofili "RIGEL", che si occupa prevalentemente di fotografia astronomica e divulgazione. Oltre all'astronomia ha l'hobby della pittura e del disegno, e per questo la sua mente diabolica inventa "Tra una stella e l'altra...", un simpatico fumetto che ha per protagonisti degli astrofili fuori dal comune. La mia pagina web: http://digilander.iol.it/grupporigel

Stelle e pianeti nel cielo di Roma: al Pincio 2001

di Gabriele Profita - gaprofit@tin.it

Anche quest'anno si è svolta dal 24 al 28 Luglio, a Roma, la consueta manifestazione pubblica di Astronomia organizzata dal gruppo astrofili Hipparcos, con il patrocinio dell'Assessorato alle Politiche culturali del Comune di Roma.

La manifestazione, organizzata in diversi padiglioni, offriva al visitatore diversi spunti per accrescere la propria cultura in campo astronomico, o comunque scientifico: molto apprezzato è stato il planetario itinerante di 6 metri di diametro

Fig.1 - Il planetario appena montato

che permetteva di vedere le stelle che dalla terrazza del Pincio (situata al centro di Roma sopra Piazza del Popolo) risultavano invisibili perché offuscate dal forte inquinamento luminoso di Roma.

Fra gli altri padiglioni erano presenti quello dell'ISS (Italian Space Society), quello della mostra "Quando la Terra trema", organizzata dal Servizio Sismico Nazionale con i contributi del Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre, era presente anche il curioso padiglione di Geopal, che esponeva fossili e minerali di ogni tipo, anche ottenuti artificialmente per cristallizzazione ottenuta il laboratorio.

Io non mi trovavo casualmente o per svago a questa manifestazione, ma in quanto "assoldato" dal negozio Puntoottica per mostrare i telescopi al pubblico, e naturalmente ciò contribuiva a una miglior riuscita della manifestazione: è stata infatti organizzata, come durante gli anni passati, una postazione di una decina di telescopi che puntavano i più svariati oggetti (sempre nei limiti dell'inquinamento luminoso).

Lo strumento che mi era stato affidato in custodia era un "binoscopio" dual achromat 80/720 costruito da Astromeccanica unendo con una forcella due rifrattori da 8 cm di diametro e 72 di focale, di non so che marca, con una

Fig.2 - L'autore a sinistra, insieme a due astrofili dell'Hipparcos.

forcella devo ammettere molto robusta. Principalmente ciò che facevo osservare tutti i giorni erano stelle doppie (zeta Ursae Majoris, Beta Cygni ed Epsylon Lirae, quest'ultima non risolta, ovviamente...), Marte, la Luna e... il cupolone (questo per la pressante richiesta dei turisti, anche perché non è un soggetto "astronomico")!!

Ovviamente era mia intenzione mostrare solo questi oggetti, ma dato che attraverso un C-14 portato alla manifestazione da un astrofili dell'Hipparcos, M13 si vedeva appena, cosa potevo io con un misero doppio rifrattore da 8 cm? Dopotutto l'inquinamento luminoso è quello del centro di Roma...

Curiose sono state le diverse reazioni della gente all'osservazione all'oculare; alcuni sembravano non apprezzare affatto, e scappando quasi dal telescopio mi rivolgevano certe occhiatacce come per dire (e a volte lo facevano): "Ma che fregatura è questa? Vedo solo due puntini, altro che Albugeo... Albereo o come accidenti si chiama!". Questo naturalmente per lasciar perdere uno spaventoso incontro con un'astrologa!! Altre persone invece si mostravano estremamente interessate e mi ponevano una domanda dopo l'altra, alle quali io rispondevo con una certa "felicità" per l'apprezzamento di ciò che facevo.

Sono sicuro che questa è una delle sensazioni più belle che continuano a spingere anche oggi l'astrofilo a fare ciò che fa con grande sacrificio, oltre naturalmente alla sua innata passione per il firmamento.

Gabriele Profita è nato a Roma nel 1983 e ha frequentato il 5° Liceo Scientifico, è appassionato di astronomia sin da giovanissimo, anche se solo da qualche anno ha potuto mettere a frutto la sua passione acquistando un riflettore Vixen R- 150S (D:150 f/5). Partecipa al programma U.A.I. sulla topografia della Luna, ed è socio del Gruppo astrofili romani. Il suo sito è http://utenti.tripod.it/Davidep

Astroemagazine

CERCA NUOVI COLLABORATORI REDAZIONALI

Se ti senti pronto al "grande passo"
☺
scrivi una mail alla redazione:

astroemagazine@astrofili.org

Ti contatteremo!

Gli indirizzi di
Astroemagazine

REDAZIONE
astroemagazine@astrofili.org

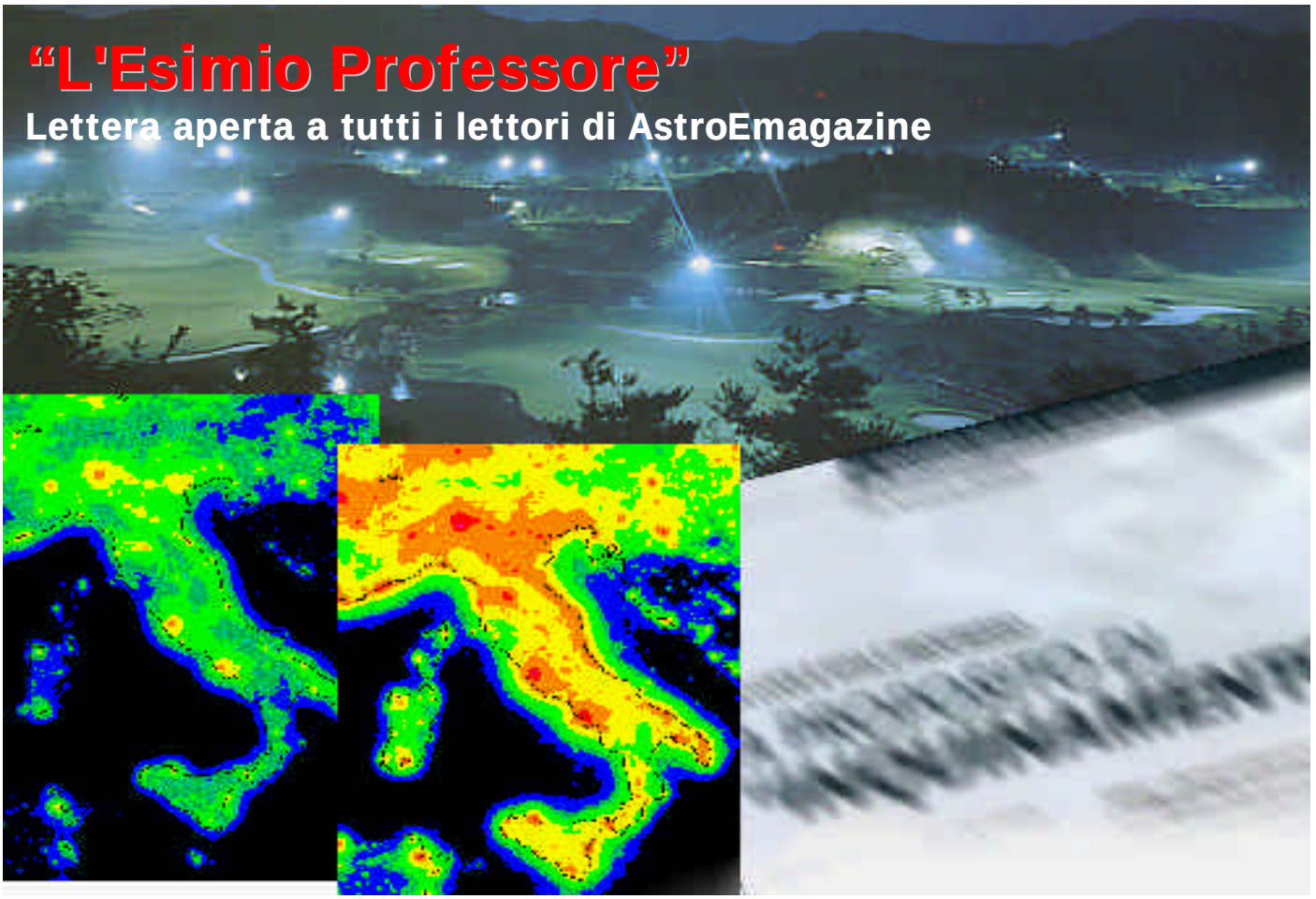
CCD GALLERY
ccdgallery@astrofili.org

SPAZIO ALLE FOTO!
foto@astrofili.org

POSTA DEI LETTORI
astroposta@astrofili.org

"L'Esimio Professore"

Lettera aperta a tutti i lettori di AstroEmagazine



Cari lettori,
eccoci ancora una volta a parlare di INQUINAMENTO LUMINOSO (la scritta in maiuscolo serve a ribadire che, secondo me, di inquinamento si tratta...). Non sto qui a ricordare quanto sia alto l'impegno di AstroEmagazine nei confronti di questa tematica, dato che gli attestati di stima e gli incoraggiamenti a proseguire su questa strada certo non mancano (al contrario di altri, che preferiscono "fermarsi a riflettere"... mi si consenta questa piccola, bonaria, punzecchiatura...). E' stato così p er l'illuminazione dell'Etna, per il giusto plauso dovuto a chi ha lavorato sodo per l'approvazione di leggi come quelle della Regione Lombardia, per le proteste contro il progetto di illuminazione del Vesuvio e molto spesso è stato per articoli che dimostravano, dati alla mano, gli sprechi e i danni causati dall'inquinamento luminoso e proponevano, cosa non usuale (di solito ci si limita a criticare, senza essere minimamente propositivi), soluzioni quasi mai drastiche per cercare di arginare un problema che, realisticamente, è irrisolvibile, ma comunque controllabile.

Questa volta, invece, si tratta di ben altro. Si tratta di discutere delle argomentazioni di gente ben più nota e famosa di noi poveri, piccoli astrofili, considerati alla stregua di "sottoposti", per essere buoni, anche da una certa parte del mondo astronomico. Cosa possiamo fare noi, piccole formiche senza titoli accademici, quando basta una sequenza di poche parole farneticanti per spazzare via mesi di lavoro fatto di convincimenti, di lettere, di conferenze, di sensibilizzazione? Quando basta che un Tizio famoso, magari apparso in TV, dica semplicemente "Non è vero..." perché l'interlocutore politico di turno, con il quale abbiamo intrattenuto una serie spossante di riunioni, producendo tonnellate e tonnellate di documentazione, ci dica, il giorno successivo "Ma Tizio ha detto che non è vero... Lui è famoso, l'ha detto in TV...!"

La cronaca degli ultimi tempi è piena di gente famosa, con molti meriti, che parla a sproposito e senza cognizione di causa alcuna di questo problema. Ed il fatto è che, proprio per la notorietà del personaggio, le casse di risonanza (nella fattispecie i media) sono enormi: penso all'intervista di alcuni TG nazionali a Nuccio Fava quando fu lanciata l'idea di illuminare l'Etna; milioni di persone in pochi minuti hanno sentito le parole di Fava: quanti mesi di fatica di piccoli astrofili sono necessari a ricomporre danni come quello?
Il Nuccio Fava di turno, questa volta, è Antonino Zichichi, fisico famosissimo in Italia anche grazie ad alcune trasmissioni del fine settimana. Chiarisco subito che non ho intenzione alcuna di velare la mia poca simpatia verso Zichichi: Zichichi mi è indubbiamente antipatico, e ciò, probabilmente, offusca il mio giudizio sulla questione. Ecco perché ho deciso per una lettera aperta a Voi lettori, piuttosto che per un articolo di confutazione delle affermazioni di Zichichi. Lo scopo di questa lettera è avere riscontri, positivi o negativi, sulla vicenda, non sulle mie opinioni. Invito quindi

il lettore a volere inviare qualche sua breve nota di commento sulla vicenda, in modo da poterle raccogliere e pubblicare in uno dei prossimi numeri di AstroEmagazine.

La vicenda inizia con uno degli ultimi numeri di Famiglia Cristiana (il 43), nel quale appare un articolo di una pagina e mezza attraverso il quale lo scienziato ci mette a parte del suo pensiero sulla questione "inquinamento luminoso". Zichichi liquida il problema come non esistente, semplicemente perché, a differenza di altri tipi di inquinamento (gli scarichi industriali, il rumore, il fumo passivo), questo non porta danni alla salute (il che, come vedremo dopo, è opinabile). Lo scienziato prosegue esortando "i suoi amici astrofili" a non essere DISEDUCATIVI continuando a parlare di inquinamento da fonti luminose, anzi, con fare quasi paternalistico, incita i "suoi amici astrofili" a far capire all'opinione pubblica che la luce non inquina (il tutto giustificato dal Primo Teorema di Zichichi, che recita: usare a sproposito la parola inquinamento rende inversamente proporzionale l'impegno nel combattere il Vero inquinamento, libera interpretazione della storiella del bimbo che gridava "al lupo, al lupo..."). Alla lettura di queste parole, ogni astrofilo che abbia fatto un semplice gesto contro l'inquinamento luminoso o che, semplicemente, si è fatto un'idea, derivata dalla lettura di pubblicazioni inerenti il problema, contraria a quella di Zichichi, ha avuto un sobbalzo, e ciò è dimostrato dalle centinaia di missive che stanno convergendo in questi giorni sulla Redazione di Famiglia Cristiana.

Ecco un esempio lampante di cassa di risonanza: Famiglia Cristiana è letta da molte migliaia di persone che ora, perché l'ha detto Zichichi, lo scienziato della TV, sono convinte che l'inquinamento luminoso è il parto della mente contorta di uno sparuto gruppo di estremisti antiprogressisti che si riunisce la notte per fare non si sa bene cosa danzando attorno a totem con tre piedi... Ed ecco che mesi di lavoro di diverse decine di associazioni di piccoli astrofili va a farsi benedire dopo solo qualche minuto di lettura...

Sono molte le inesattezze che, allo scopo di dare più forza alla sua tesi, sono riportate da Zichichi. Egli, testualmente, sostiene che "...la luce non avvelena l'aria come fanno gli scarichi di tante industrie. La luce non rende sordi come fa l'inquinamento sonoro. La luce non provoca il cancro ai polmoni come fa il fumo passivo...", forse dimenticando che non basta semplicemente scrivere le equazioni di Maxwell su un foglio di carta perché si materializzi un bel flusso di fotoni... La luce si produce mediante l'utilizzo di elettricità, per ottenere la quale, come anche i ragazzini delle scuole medie sanno, si devono bruciare i combustibili fossili, che certamente provocano i danni che lo stesso Zichichi ricorda. In un mondo ancora lontano da venire, forse, quando per produrre elettricità si utilizzeranno fonti di energia rinnovabili (eolica, solare, mareale...), Zichichi vedrà corrispondere al vero le sue parole, che oggi, nel mondo reale, sono solo il frutto di un miscuglio di ignoranza (o finta tale), demagogia ed utopia.

Produzione di gas serra, di smog, abbattimento di alberi, consumo di fonti energetiche altamente inquinanti e non rinnovabili... A ben guardare, all'inquinamento luminoso sono legate tutte le tematiche contro le quali si battono le associazioni ambientaliste del mondo, ed il fatto che la luce, perché non provoca direttamente dei danni, non debba essere considerato un inquinante, significa essere miopi al limite della cecità.

Vorrei inoltre invitare tutti, soprattutto chi è scettico sui danni alla salute degli esseri viventi che l'inquinamento luminoso può indurre, a consultare l'indice bibliografico che lo stesso Dr. Pierantonio Cinzano, uno dei più grandi esperti italiani delle questioni inerenti l'inquinamento lumnoso, giudica incompleto, e che si trova all'indirizzo http://debora.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html

Basta solo scorrere i titoli dei lavori (ovviamente, per giudicarli andrebbero letti, e se ciò fosse stato fatto dall'esimio, tutta questa vicenda non sarebbe esistita...) per rendersi conto di come l'inquinamento luminoso possa danneggiare alterazioni anche notevoli dei ritmi circadiani, alle quali sono legati tutta una serie di disturbi: alla riproduzione, alle abitudini di caccia, all'alternanza sonno-veglia e alle abitudini migratorie per gli animali (uomo compreso, sia chiaro...), alle alterazioni del fotoperiodismo e del meccanismo fotosintetico per il mondo vegetale. Per quanto concerne l'uomo, ci sono studi che fanno rabbrividire, come i risultati di un gruppo di lavoro finlandese che prende in esame la melatonina, ormone che funge da anello di collegamento tra i ritmi circadiani ed il sistema immunitario e confermato da recenti scoperte sulla relazione tra durata del giorno e sistema immunitario nei topi. In parole povere, alterazioni pesanti del sistema della melatonina possono indurre indebolimenti del sistema immunitario tali da facilitare la via allo sviluppo di alcune forme tumorali! Certo, non sto dicendo che la luce fa venire il cancro, ci mancherebbe, ma questi studi sottolineano senza dubbio la presenza di un problema di fondo, è cioè la regolamentazione, almeno a scopo preventivo, dell'inquinamento luminoso. Dire che la luce non fa male al pari di altre forme di inquinamento solo perché non produce danni diretti (gli scarichi industriali, il rumore ed il fumo passivo di cui parla Zichichi) è come dire che le onde elettromagnetiche non fanno male solo perché non è provato senza ombra di dubbio il rapporto causa-effetto tra esse e alcune forme tumorali (io credo, però, che lo stesso Zichichi abbia qualche remora a vivere a pochi metri da un'elettrodotto...).

Senza considerare, nell'articolo, frasi degne di AstroBlob, con le quali Zichichi mostra anche qualche limite come scienziato e come divulgatore, quali: "Al livello minimo ci sono le onde radio. Poi vengono LE ONDE TV..."; oppure: "l'ultima novità delle scoperte astrofisiche sono i LAMPI RAGGI DI GAMMA. Fenomeni celesti ancora tutti da capire...". E ti credo, aggiungerei...

Restando alla vicenda, è forse il caso di chiarire che l'astrofilo non vuole nella maniera più assoluta riportare il buio nel mondo. Come fa giustamente notare Zichichi, la luce (io direi l'elettricità, ma forse è meglio stendere un pietoso velo...) è una delle conquiste più importanti della civiltà moderna, ma è l'utilizzo che se ne fa ad essere contestato.

Manca la cultura del giusto utilizzo delle risorse, della loro razionalizzazione, mancanza che colpisce tutto il mondo occidentale, senza eccezione alcuna. Siccome di risorse ce ne sono in abbondanza (e non mi riferisco solo alla corrente elettrica, ma anche, ad esempio, all'acqua), non si fa caso quando vengono sprecate. Ciò che l'astrofilo contesta è lo spreco assurdo che si fa della luce. Che senso ha incidere con percentuali rilevanti sui bilanci delle Pubbliche Amministrazioni puntando le luci verso il cielo? Cosa va illuminato in cielo? Ha senso parlare di incremento del numero dei punti luce quando ciò non serve ad illuminare dove c'è una effettiva necessità? E' tutto questo spreco che l'astrofilo contesta, spreco che si traduce in un aumento dell'inquinamento ambientale globale e, perché non dirlo, nell'impossibilità di godere del cielo notturno se non emigrando verso eremi isolati su "pizzi" sperduti...

Onestamente, non so se quello di Zichichi è stato uno sparare a zero sugli astrofili o, alla base, c'è un secondo fine di tipo politico. So solo che proprio l'intervento di uno Zichichi sarebbe servito allo scopo, per la fraseologia sconclusionata che lo caratterizza, capace di suscitare, nel singolo interlocutore o in una vasta platea, un profondo senso di confusione dovuto ad un modo di parlare che mira a confondere la causa con l'effetto. So, però, che è come sparare ad un moribondo che, nella fattispecie, è il mondo degli astrofili.

Consapevole di suscitare diverse proteste (lo scopo è quello di provocare una reazione...), io credo che, allo stato attuale, gli astrofili che lottano contro l'inquinamento luminoso possono aspirare a successi locali anche notevoli (la legge regionale della Lombardia, ad esempio), ma pur sempre localizzati, proprio perché diamo l'impressione di un movimento frammentato, sparuto, che mira a sottrarre alle persone la calda e sicura luce. Dovremmo, quindi, cercare di rispondere ad alcune domande, del tipo: cosa vogliamo noi? Perché portiamo avanti questa battaglia? Vogliamo veramente il ritorno all'età della pietra, come paventa Zichichi? O chiediamo solo un piccolo spazio per le nostre attività, consci dei problemi di tipo economico e biologico che l'INQUINAMENTO luminoso (checché ne dica Zichichi) apporta all'eco-sistema ed all'eco-nomia? Siamo noi un manipolo di estremisti che chiedono il buio assoluto la notte per officiare messe nere o persone che mediano tra posizioni antitetiche consapevoli del fatto che questo problema può solo essere controllato, perché si tratterebbe di utopia pensare di risolverlo?

Posso capire chi si "ferma a riflettere", chi inguaina la spada chiedendosi che senso abbia continuare, riflettendo su questa battaglia contro i mulini a vento che portiamo avanti. Posso capirlo, ma ciò non significa che lo condivido. C'è bisogno di capire contro cosa stiamo lottando, quello che vogliamo, e c'è assoluto bisogno di non mostrarci come cellule indipendenti che puntano ognuna alla sua personale idea su come risolvere il problema. C'è quindi bisogno di un coordinamento nazionale, di una struttura che si occupi di questo con la piena fiducia di tutte le associazioni italiane coinvolte nel problema e c'è bisogno di abituarsi a svestire i panni dell'eroe di turno che si vanta con orgoglio di avercela fatta, nel suo piccolo, da solo.

Ripeto quindi il mio invito a tutti voi lettori a riflettere sulla vicenda (non sulle mie parole) e a buttare giù qualche piccola nota, magari una proposta su come il nostro lavoro possa essere tutelato nei confronti del pensiero del Tizio di turno pronto a gettare fango sul lavoro e sulle opinioni di persone che, "a gratis" (anzi, il più delle volte rimettendoci di tasca propria) e senza dare fastidio a nessuno, cerca, con opere di convincimento degne di diplomatici di alto livello, di mediare tra le posizioni sue e quelle di Amministrazioni quasi sempre sorde a questo tipo di problematica.

Per concludere faccio presente, ancora, che in un altro punto del suo intervento, Zichichi mostra anche di non dare la giusta importanza agli eventi, come quando dice che "... se l'uomo si fosse fermato a contemplare lo spettacolo delle notti stellate, saremmo ancora all'età della pietra...". A me invece piace pensare che dall'autentico stupore generato dalla contemplazione dei fenomeni naturali e, soprattutto, del cielo stellato (ricordo a Zichichi che l'astronomia, o meglio, l'astrologia come la intendevano gli antichi, e non la sua stolta controparte moderna, è stata la prima vera scienza) sono cominciate a scaturire, nella mente dell'uomo primitivo, le domande fondamentali che, coltivate con intelligenza e curiosità, hanno portato il genere umano dov'è oggi, pur con tutti i suoi lati negativi.

Chiedo ancora a Zichichi se conosce il perché del successo che hanno le (diseducative, secondo lui...) manifestazioni culturali svolte "sotto le stelle" con il patrocinio delle Associazioni di piccoli astrofili italiane. Dal mio piccolo, credo di poter suggerire a Zichichi la risposta: perché il cielo stellato è ancora oggi in grado di suscitare quell'antico stupore, di porre l'uomo di fronte alla natura nella sua più meravigliosa rappresentazione e di far risvegliare in esso la curiosità, il piacere della scoperta e i puri sentimenti che provava quell'uomo dell'età della pietra...

Piter Cardone
Coordinatore Editoriale
AstroEmagazine

IL PARADOSSO DI OLBERS E LA NOSTRA FORTUNA

di Giuseppe Marchesi

Introduzione

Il secolo appena terminato ha visto delinearsi le più importanti teorie cosmologiche, così come il XVII secolo aveva conosciuto la nascita dell'astronomia moderna, con l'applicazione del metodo scientifico alla porzione d'universo allora osservabile.
Gli studi di Hubble sull'espansione dell'universo, la scoperta da parte di Penzias e Wilson della radiazione di fondo a microonde, e infine le recenti osservazioni dei dettagli di tale radiazione attraverso le "immagini" che i satelliti Cobe e Boomerang ci hanno fornito, sono le tappe più importanti di una storia che parte dall'osservazione del cielo notturno, visto come un'immensa distesa buia punteggiata qua e là di stelle ed altri corpi, fino ad arrivare all'osservazione delle galassie più lontane (l'Hubble Space Telescope ci ha mostrato le immagini di galassie distanti oltre 13 miliardi di anni luce) e, infine, al fondo dell'universo.

La storia

Il paradosso di Olbers ha una lunga storia, che inizia molto prima degli studi di Olbers stesso.
All'inizio del XVII secolo, coloro i quali avevano adottato il modello copernicano, immaginavano il sistema solare immerso in un universo:

(I) infinito;
(II) eterno;
(III) statico;
(IV) uniforme.

In un siffatto universo già Keplero, nel 1610, si pose criticamente la questione del perché la notte è buia. Tale questione fu più volte ripresa, ma venne resa pubblica solo nel XIX secolo dall'astronomo tedesco Olbers, che se ne occupò in un saggio pubblicato nel 1823 (anche se l'espressione "paradosso di Olbers" è molto più recente e si deve al cosmologo Herman Bondi).
Supponendo di trovarci in un universo come quello ipotizzato all'inizio del 1600, in qualunque direzione rivolgiamo lo sguardo, i fotorecettori retinici dei nostri occhi intercetterebbero comunque i fotoni provenienti da qualche stella, dal momento che, in base alle ipotesi fatte, tali fotoni possono aver percorso una distanza infinita (e oggi sappiamo che la luce, viaggiando nel vuoto, non perde energia qualunque sia la distanza percorsa) (Fig.1).
Ipotizziamo allora di dividere l'universo in tante sfere concentriche (shell) di spessore (t) costante, con una densità media delle stelle (n) che si mantiene anch'essa costante (ipotesi IV). Il flusso di radiazione (f) che ogni shell invia sulla Terra risulta pertanto:

$$f\ shell = f\ stella * n\ shell \qquad (1)$$

Sappiamo inoltre che l'energia totale di una stella di luminosità media (L) si distribuisce sulla superficie della sfera

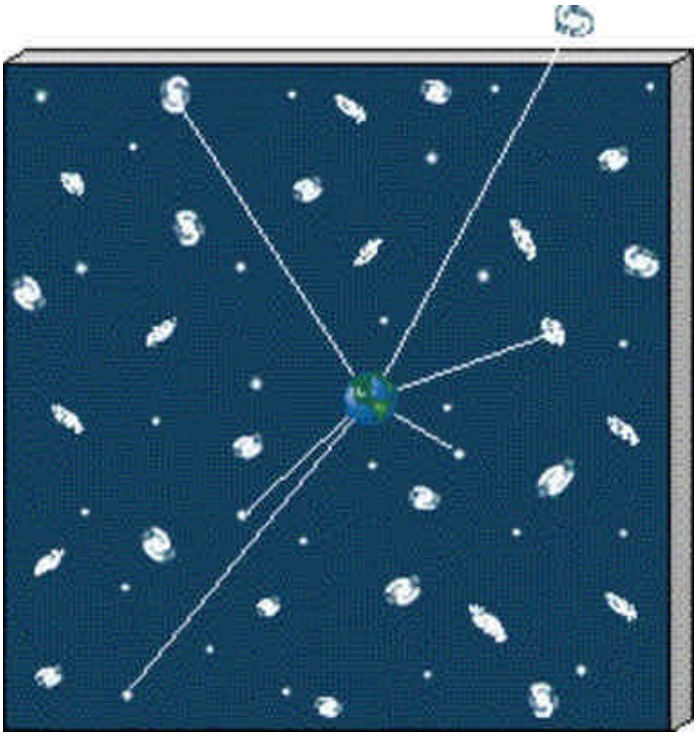


Fig.1

immaginaria di raggio (r) pari alla distanza stella-Terra e con la stella al centro; pertanto, da ogni stella contenuta nella shell, la Terra riceve un flusso di radiazione pari a:

$$f\ stella = L / (4*pi*r2) \qquad (2)$$

coerentemente con quanto previsto dalla legge ottica delle distanze, in base alla quale l'intensità luminosa è inversamente proporzionale al quadrato della distanza (1/r2).
Nello stesso tempo sappiamo che il numero di stelle che sarà possibile vedere ad una distanza maggiore crescerà col quadrato della distanza (r2) (essendo la superficie di una sfera di raggio r proporzionale a r2). Quindi in una shell sono presenti stelle in numero di:

$$n\ shell = 4*pi*r2*n*t \qquad (3)$$

I due effetti (diminuzione dell'intensità e aumento del numero di stelle osservabili al crescere della distanza) si elidono. Il flusso di radiazione (f) che ogni shell invia sulla Terra risulta pertanto:

$$f\ shell = f\ stella * n\ shell =$$
$$= L/(4*pi*r2)*4*pi*r2*n*t = L*n*t \qquad (4)$$

Quindi il flusso totale proveniente da ciascuna shell è costante ed indipendente da r. Mantenendo ferma l'ipotesi di un universo infinito (ipotesi I), ci sarebbe un'energia infinita che

dovrebbe raggiungere la Terra (sommatoria dei flussi totali di ciascuna shell per infinite shell).
Dal momento però che le stelle si occultano l'una con l'altra, il flusso totale ricevuto dalla Terra dovrebbe farci apparire il cielo, in ogni direzione ed in ogni momento del giorno (e della notte!) brillante come la superficie di una stella di media temperatura.

Le possibili soluzioni

La spiegazione che lo stesso Olbers diede al paradosso fu che l'universo fosse pieno di polvere interstellare, polvere che assorbe ed affievolisce la luce delle stelle lontane. Tale spiegazione si rivelò ben presto errata sia perché la polvere sarebbe dovuta essere disposta in modo molto particolare per darci comunque la possibilità di osservare le stelle e le galassie così come le osserviamo, sia perché le nubi, assorbendo la radiazione stellare, si sarebbero dovute riscaldare fino ad emettere nuovamente questa energia sotto forma di radiazione o altro: questa energia invece non è mai stata rivelata.
Il paradosso trova la sua più "naturale" soluzione, ancorché non definitiva, riconsiderando le ipotesi iniziali sull'universo: in particolare esso non è né infinito né eterno. Le stelle più distanti possono trovarsi, al massimo, a "soli" 15 miliardi di anni luce circa, valore compatibile col flusso di radiazione ricevuto dalla Terra in corrispondenza del cielo notturno.
A tale principale soluzione si aggiunga l'ulteriore spiegazione connessa con l'espansione dell'universo, con una velocità di allontanamento delle stelle più lontane tale che lo spostamento spettrale della loro luce verso il rosso (redshift) è così elevato da non rientrare più tra le lunghezze d'onda percepibili.

Conclusione

Ancora una volta, con la spiegazione principale e comunemente accettata del paradosso di Olbers, siamo arrivati al fondo dell'universo, al confine dell' "orizzonte degli eventi", al di là del quale nessun segnale ha la possibilità di raggiungerci.
Forse, per qualcuno, l'aver raggiunto questo fondo potrebbe rappresentare un momento di delusione: che peccato non poter andare oltre! Dobbiamo quindi accontentarci di ritenere ragionevolmente che "oltre" sia uguale all'interno del nostro "orizzonte degli eventi", dal momento che non ci sono indicazioni circa la possibilità che l'universo sia diverso se ci spostiamo un po'.
Noi però questo senso di delusione non lo sentiamo affatto. Che fortuna che la notte sia buia! In caso contrario la vita sarebbe difficilmente immaginabile, e tanto basterebbe!
Ma soprattutto pensiamo a quanto noioso e monotono sarebbe un universo in cui, con strumenti sempre più potenti, si continuassero ad osservare galassie... e galassie... e ancora galassie sempre più lontane, senza mai arrivare al fondo, senza poter vedere la luce (radiazione) dei momenti che hanno segnato l'inizio del tutto.

Giuseppe Marchesi nasce a Premosello (Chiovenda) (Vb) il 20/12/1963. Sposato con due figli, è laureato in Economia e Commercio ed è responsabile della Logistica in un'azienda cosmetico-farmaceutica. Appassionato da alcuni anni di Astronomia e Cosmologia, si è dedicato principalmente alla lettura di libri ed articoli. E' Socio dell' APAN (Associazione Provinciale Astronomi Novaresi), presso il cui Osservatorio di Suno partecipa occasionalmente alle serate di osservazione degli oggetti del profondo cielo (oggetti catalogati e pubblicati sul sito www.apan.it). giuseppe.marchesi@rotta.com

Annunci

L'Associazione Astrofili Monti della Tolfa (AAMT) organizza un CORSO DI ASTRONOMIA per l'anno 2002.
IL CORSO SI ARTICOLA IN 12 LEZIONI TEORICHE E DUE SERATE OSSERVATIVE AD OCCHIO NUDO ED AI TELESCOPI. Le materie trattate sono: storia dell'astronomia, meccanica celeste, le costellazioni, i telescopi, La fotografia astronomica, TECNICHE DI OSSERVAZIONE.

LE LEZIONI SI TERRANNO DI VENERDI' (CON INIZIO IL 18.1.2002, ORE 18/20) PRESSO LA SALA CONFERENZE SOTTOSTANTE L'OSSERVATORIO ASTRONOMICO S. PIO X (CIVITAVECCHIA, PIAZZA S. PIO X, 1, PRESSO L'OMONIMA CHIESA).

L'ISCRIZIONE AL CORSO, PARI A 40 EURO (30 EURO PER GLI STUDENTI), COMPRENDE IL LIBRO* "APPUNTI DEL CORSO DI ASTRONOMIA" *E L'ISCRIZIONE ALL'ASSOCIAZIONE PER L'INTERO ANNO 2002. SU RICHIESTA, SARA' RILASCIATO UN DIPLOMA DI FREQUENZA (VALIDO PER I CREDITI FORMATIVI DEGLI STUDENTI).

Le iscrizioni si ricevono tutti i Venerdì dalle 18 alle 20 presso la sala conferenze, Piazza S.PIO X, 1, Civitavecchia) o telefonando a: 0766/ 27219, 542936, 543111 od alla Posta elettronica:

gemini41@libero.it
aamtfaileuai@libero.it
rgiannone@etruria2000.net

Italian Superbolide Network ITASN

Report

Versione del 16 luglio 2001

Il bolide australiano del 18 settembre 1999

di Albino Carbognani, Luigi, Foschini, Riccardo Balestrieri, Roberto Baldini, James Davison

Introduzione

Di solito la scia generata dai meteoroidi durante il rientro in atmosfera è, con buona approssimazione, una linea retta, o meglio un cilindro di gas ionizzati che si rende visibile all'osservatore grazie ai processi di ricombinazione e diseccitazione. In una frazione di casi però gli osservatori segnalano scie d'aspetto anomalo, curvate o con ondulazioni [1], [2], [3]. In letteratura queste scie anomale –note da tempo- costituiscono il 2-3% del totale del totale delle scie osservate. Circa il 40% delle scie anomale si presentano sotto forma di curva continua, mentre il restante 60% sono ondulate. Molto probabilmente le scie anomale sono dovute alla rotazione (effetto Magnus), e alla forma non sferica dei meteoroidi in interazione con l'atmosfera. Alcune meteoriti, infatti, hanno forme elongate con parti frontali levigate e appuntite e retri più rugosi ma relativamente piatti: sono le così dette meteoriti orientate [4], [5], [6].

Uno spettacolare esempio di scia anomala è quella del bolide australiano del 18 settembre 1999: AU19990918. La scia di questo bolide però non è curva o ondulata ma appare come la sovrapposizione di una normale scia rettilinea con una di tipo elicoidale.

I dati delle osservazioni

Il 18 settembre 1999 alle 9:05 UT da Ulladula (35.3° S, 150.5° E, 150 km a sud di Sydney, Australia), J.Davison stava provando sul cielo una videocamera digitale Sony con il dispositivo di visione notturna inserito. La zona ripresa era quella della Croce del Sud, proprio dove è transitato AU19990918 (vedi Fig.1).

Geometricamente la scia del bolide è un cilindro avvolto da un'elica cilindrica. Le due stelle più luminose contro cui si proietta la scia sono α_1 e γ Crux, la cui distanza angolare è di 6°. Da questo dato si ricava che il diametro angolare della scia cilindrica è 0.5°, il diametro dell'elica cilindrica è di 1.2° e la distanza angolare fra due creste consecutive è 2°. L'altezza angolare media sull'orizzonte del tratto di scia ripreso fra le due stelle è di 25° 50'.

Fig.1 – In alto a destra, l'immagine della scia d'AU19990918 così com'è stata ripresa da J.Davison. Sono evidenti le ondulazioni della scia, la dominante verde è dovuta al dispositivo di visione notturna della videocamera. Il tempo di esposizione è di 1/3 di secondo, comparabile con l'intervallo di tempo impiegato dal bolide per attraversare il campo inquadrato.

Possono essere fatte varie ipotesi per spiegare la forma della scia. Una è che si tratti di un'indizio di rotazione con degassamento. Un getto di gas che esca lateralmente mentre il bolide procede nella sua traiettoria, ma non sufficientemente potente da deviare la rotta, potrebbe spiegare bene l'immagine. Conoscere la magnitudine sarebbe di grande utilità, perché una simile struttura richiederebbe una certa massa: si dovrebbe avere un corpo poroso o con cavità interne riempite di materiale ghiacciato o gas. Il che potrebbe non essere così strano, negli ultimi anni ci sono sempre più pubblicazioni che danno evidenze di corpi con proprietà intermedie tra comete e asteroidi.

Un altro modello è quello di ipotizzare un meteoroide asimmetrico, con un corpo principale da cui si diparte una specie d'ala. È possibile che questa forma sia stata assunta dopo l'ingresso in atmosfera a seguito del processo di frammentazione/ablazione, ma potrebbe essere anche originaria del meteoroide. Con la forma ipotizzata, il corpo principale causa la normale scia cilindrica rettilinea, mentre l'ala, a causa della sua forma, fa ruotare il corpo principale attorno ad un asse parallelo alla direzione del moto e origina la traiettoria ad elica cilindrica che avvolge la scia principale. Ragionevolmente è necessario che il corpo principale sia già in rotazione, altrimenti c'è il rischio che l'ala determini solo un riallineamento lungo la direzione del moto ma senza rotazione del meteoroide attorno ad un asse parallelo alla direzione del moto.

Stima del periodo di rotazione del meteoroide

Con i dati che abbiamo riportato sopra e con ragionevoli ipotesi sulla quota e velocità del meteoroide, si possono trarre delle utili indicazioni sul periodo di rotazione del meteoroide durante il rientro. Naturalmente bisogna supporre che il modelli precedenti (meteoroide in degasamento o asimmetrico), abbiano una qualche attinenza con la causa fisica della scia ad elica cilindrica.

Ipotizzando che la quota del meteoroide sulla superficie terrestre, al momento della ripresa, fosse compresa fra 70 e 40 km, ne risulta una distanza dall'osservatore che va da 161 a 92 km. Con questi due valori limite si calcola subito che la distanza lineare fra due creste successive dell'elica cilindrica è

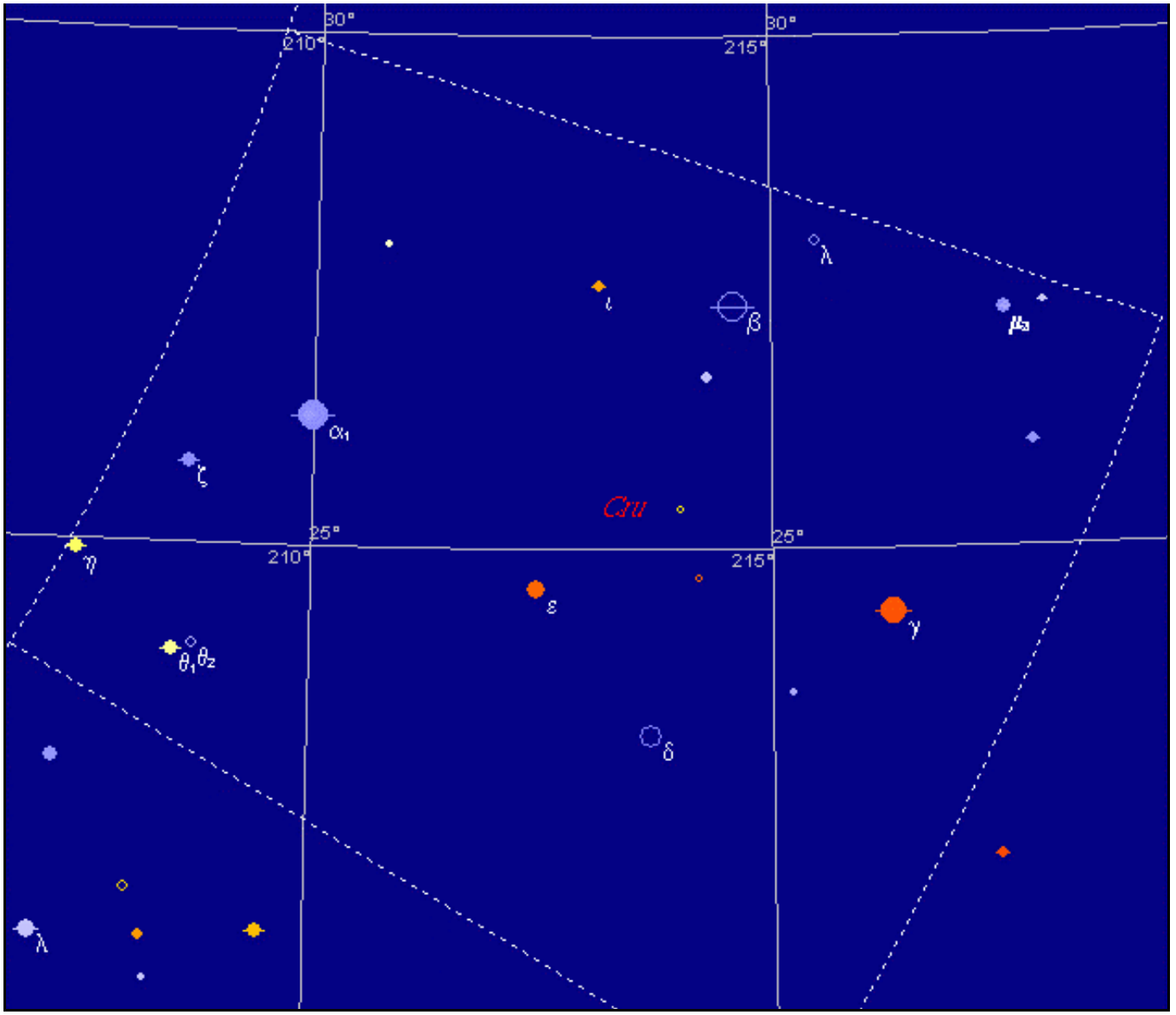


Fig.2 – Qui in alto, una mappa stellare in coordinate azimutali della Croce del Sud al momento della ripresa. Sono facilmente riconoscibili le stelle principali riprese da Davison, la magnitudine limite si attesta attorno alla 5.5

compresa fra 5.6 e 3.2 km, il diametro della scia cilindrica va da 1.4 a 0.8 km, infine il diametro dell'elica cilindrica varia da 3.4 a 1.9 km.
Supponendo che la velocità in atmosfera del meteoroide sia compresa fra 30 e 15 km/s si ottengono 4 possibili periodi di rotazione il cui valore medio è:

$$\overline{P} = 0.2 \pm 0.1 \text{ secondi}$$

Come si può vedere, nonostante le ipotesi fatte su quota e velocità, il periodo di rotazione varia su un intervallo abbastanza ristretto di valori. In ogni caso un valore numerico, anche se con una certa incertezza, è sempre meglio di niente anche perché il periodo di rotazione dei meteoroidi in atmosfera è difficilmente misurabile con altri metodi..

Bibliografia

[1] Coelum, luglio 1941, p.113.
[2] Coelum, maggio 1942, p.65.
[3] Coelum, novembre-dicembre 1954, p.186.
[4] M.Beech, Non-linear meteor trails, Earth, Moon, and Planets, vol. 42, Aug. 1988, p.185-199
[5] A.Carbognani, L.Foschini, Meteore, CUEN, 1999.
[6] P.M.Bagnall, Meteorite & Tektite, Willmann-Bell, 1991.

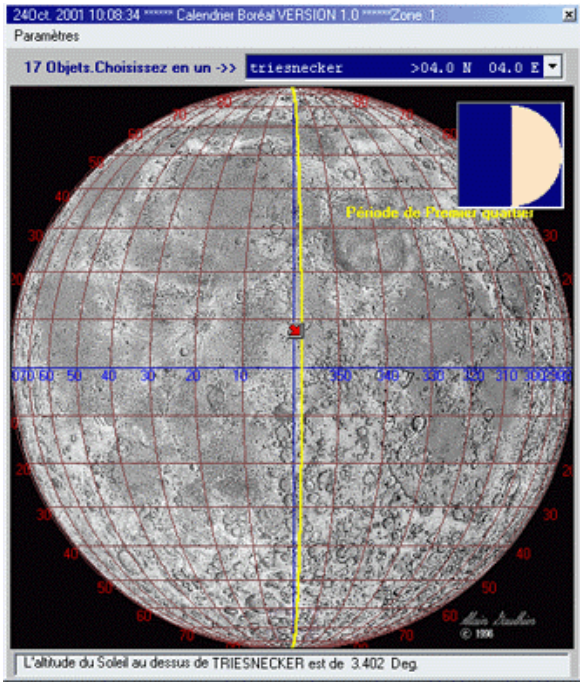
Calenda

Calendrìer borèal version 1.0

di Gabriele Profita (gaprofit@tin.it)

Il programma di cui tratteremo in questo numero nonostante non sia nuovissimo, essendo stato rilasciato nel '99, serve benissimo alle funzioni che deve svolgere (ed oltretutto è un freeware!); si tratta di un particolare calendario lunare con due funzioni principali. La prima consiste nella semplice visualizzazione di un calendario; la seconda è invece progettata esclusivamente per gli astrofili, ed in particolar modo per i patiti della Luna. Vediamo ora come si presenta il programma graficamente: dopo una schermata introduttiva dove si dovrà dare l'Ok per l'utilizzo del programma, avrete di fronte a voi una finestra simile a questa qui accanto; apparentemente potrebbe sembrare un normalissimo calendario che segnala le principali fasi lunari, come d'altronde in molti calendari "normali", ma questa prima funzione potrebbe essere utile all'astrofilo per organizzare le sue serate osservative al riparo dalla luce della Luna piena; ma non è tutto: è infatti possibile visualizzare tutte le fasi lunari fino all'anno 2500 (credo che per noi semplice mortali dovrebbe bastare! ndr). Inoltre, sempre senza "inoltrarci" nelle funzioni avanzate, si potranno conoscere gli orari delle fasi lunari semplicemente cliccando sull'apposito pulsante (Heure des phases lunaires). Purtroppo suppongo che questi orari non siano proprio esatti poiché non è possibile selezionare la propria posizione geografica precisamente, ma solo attraverso la selezione del fuso orario. Passiamo ora alla funzione avanzata del programma, una funzione particolarmente utile per chi ama osservare la Luna, studiarla o semplicemente avvicinarsi ad essa cominciando a conoscere i nomi delle formazioni più importanti. Facendo click su un qualsiasi giorno del calendario (di default è selezionato il giorno ed il mese attuale) si avrà accesso ad una nuova finestra che ci mostra la Luna in quel particolare momento, con il terminatore che la solca da parte a parte. Una particolarità di questa linea che indica il terminatore lunare è che possiamo sapere se in quel momento il sole stia sorgendo o tramontando, funzione però superflua per chi ormai conosce benissimo come funzionano le fasi lunari, e che quindi sa che quando la Luna è crescente il Sole sta sorgendo su di essa, mentre quando è calante sta tramontando.

Ora, se osserviamo la nuova finestra che è apparsa, contenente l'immagine statica di un disco lunare,



noteremo che in alto ci viene segnalato il numero di formazioni (quindi crateri, monti, rimae e valli) interessanti da osservare in quel momento con un telescopio anche di portata bassa-amatoriale. Selezionando la formazione che interessa dalla lista a scorrimento verticale, verrà indicata con una freccia rossa sulla mappa l'oggetto selezionato, ovviamente in prossimità del terminatore: il programma infatti non ci indica tutte le formazioni visibili in quel momento, ma le formazione che si trovano nelle migliori condizioni di osservabilità, quindi con luce piuttosto radente. Il disco lunare, inoltre, presenta una scala della longitudine e della latitudine selenografica, utile per stabilire se ciò che si sta osservando è effettivamente ciò che si è scelto di osservare, oltre che per prendere un certa confidenza con i particolari lunari e la loro posizione.

Concludo elencando i pregi ed i difetti di questo programma:

I pregi sono innanzitutto il tipo di licenza software freeware, la semplicità di utilizzo e l'utilità intrinseca del programma che può essere scaricato da http://cafe.rapidus.net/algauthi/calefull.zip . Gli aspetti negativi sono invece rappresentati dalla non completa precisione nella configurazione della "home-location", dell'impossibilità di scegliere l'orario dell'osservazione senza cambiare l'orario di sistema e l'impossibilità di stampare un programma di osservazione lunare; inoltre, il programma è in lingua francese poiché il suo programmatore, Alain Gauthier, è canadese, ma non credo che possa essere un gran problema per voi capire cosa significhino le poche righe di testo!

Gabriele Profita è nato a Roma nel 1983 e ha frequentato il 5° Liceo Scientifico, è appassionato di astronomia sin da giovanissimo, anche se solo da qualche anno ha potuto mettere a frutto la sua passione acquistando un riflettore Vixen R- 150S (D:150 f/5). Partecipa al programma U.A.I. sulla topografia della Luna, ed è socio del Gruppo astrofili romani. Il suo sito è http://utenti.tripod.it/Davidep

- XEPHEM -

L'astronomia trova la sua X sul pinguino

di Fabio De Sicot

Chi abbia vagabondato qualche volta tra le conchiglie (le shell) e le finestre grafiche (x-windows) presenti sul sistema operativo gnu/linux si sara' domandato: ma esisteranno dei tools validi, graficamente ineccepibili e sopratutto user-friendly, tanto validi da poter decidere di abbandonare quella partizione cosi' instabile da rovinarci costantemente il sonno?
Ebbene si.
Questo programma esiste, si chiama XEphem , nome che sta per "Interactive Astronomical Ephemeris Program for X Windows", ed e' prodotto dalla "ClearSkyInstitute" (http://www.clearskyinstitute.com/xephem).

A parere di chi scrive, l'unione fra l'astronomia e linux e' un'accoppiata decisamente vincente, che sara' destinata ad estendersi sempre piu' prepotentemente, anche nel settore amatoriale, con la diffusione di questo geniale e rivoluzionario sistema operativo.

INSTALLAZIONE

Cominciamo col dire che il programma e' free :-) Potrei utilizzare il termine "gratuito", ma non sarebbe perfettamente esatto. Come saprete, il termine free in inglese ha un duplice significato : "gratuito" e "libero". Beh, come ogni programma su questo OS, Xephem ha questa duplice matrice.

- Gratuito : Si scarica gratuitamente e non c'e' nessun costo da pagare per il suo utilizzo
- Libero : Vengono distribuiti i sorgenti del programma, in modo che, chi sappia metterci mano, possa modificarlo a suo piacimento. I miglioramenti del programma in questo modo non possono che essere veloci, costanti e "intelligenti" :-)

Il pacchetto da scaricare (in formato tar.gz) e':
http://www.clearskyinstitute.com/xephem/
http://www.clearskyinstitute.com/xephem/xephem-3.5.tar.gz

Se invece siete in possesso di una distribuzione, come Red-Hat, che supporta il formato .rpm, potete scaricarlo da qui :
http://loke.as.arizona.edu/~ckulesa/xephem/
http://loke.as.arizona.edu/~ckulesa/xephem/xephem-3.5-3.i386.rpm

Al momento in cui scriviamo, Xephem e' arrivato alla versione 3.5. Per aggiornamenti vi consiglio sempre di recarvi al suo sito ufficiale, dove potrete prelevare la sua versione piu recente.

PACCHETTO TAR.GZ

Per l'installazione del programma scrivere su una qualunque shell

```
% tar xzvf xephem-3.5.tar.gz
```

Il pacchetto verra' scompattato all'interno di una directory dentro la quale vi dovrete recare per lanciare la sua installazione

```
% cd xephem-3.5/
```

Ora troverete un file INSTALL .
Leggetelo. All'interno troverete delle informazioni utili al suo utilizzo, installazione e relativi problemi.
In ogni caso la procedura standard di installazione e'

```
% ./configure
% make
% make install
```

PACCHETTO .RPM

Beh, qui la procedura e' decisamente piu' semplice :

```
% rpm -ivh xephem-3.5-3.i386.rpm
```

Se, in futuro, vorrete aggiornare la versione vecchia di Xephem con una versione nuova, potrete scrivere

```
% rpm -Uvh xephem-[new_version].i386.rpm
```

Ci pensa il comando U (Upgrade) a fare il lavoro che dovreste fare voi manualmente.

p.s: inutile forse dire che per fare l'installazione bisogna essere di root :-P

LA FINESTRA PRINCIPALE

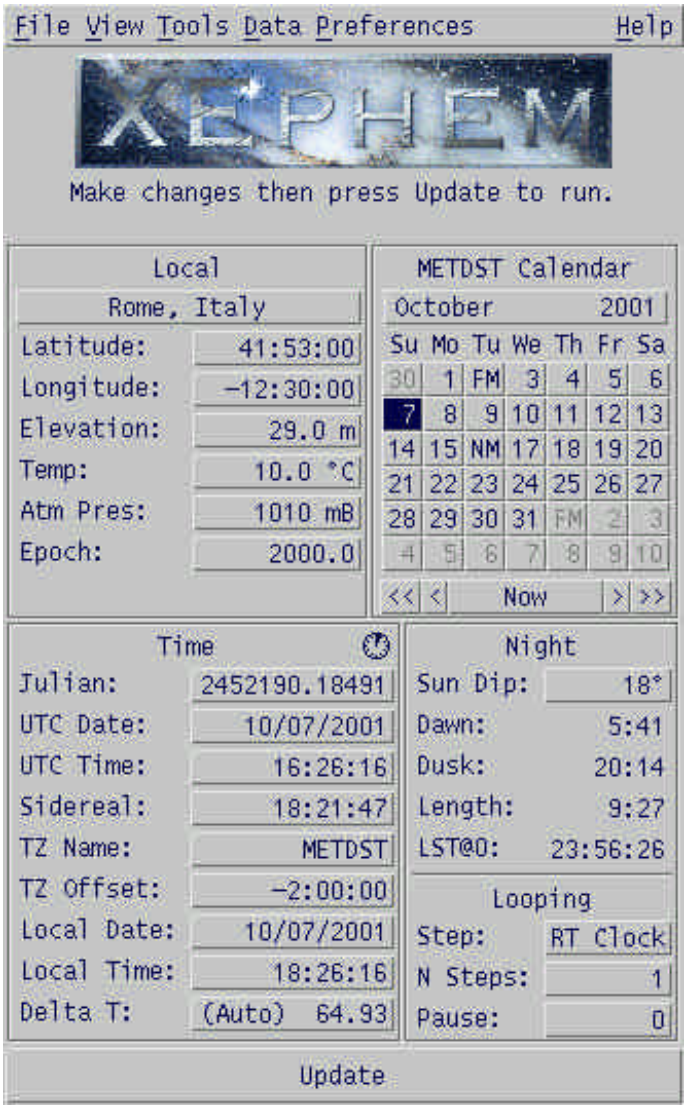
Dopo aver lanciato XEphem

```
% xephem
```

che di norma si sara' installato nella dir /usr/share/xephem/, apparira' la finestra principale del programma, che vi permettera' di accedere a tutte le sue funzioni in maniera del tutto intuitiva. I files temporanei che si creeranno durante l'utilizzo dello stesso, saranno salvati, di norma, nella dir /home/[dir_user]/XEphem.

ZONA "MAIN"

La finestra principale, come potrete vedere, si divide esattamente in tre zone, piu' la parte superiore dedicata ai menu.



-> Local <-

Come in ogni buon planetario che si rispetti, qui avete la possibilita' di definire la zona di osservazione, e quindi definire i settaggi utili ad una visualizzazione corretta della volta celeste. Di norma noi italiani sceglieremo dal database la voce "Rome, Italy" che risultera' avere
- Latitudine : 41° 53' 00"
- Longitudine : -12° 30' 00"

Arriviamo ai dati "personalizzabili". Potrete settare a vostro piacimento la :
- temperatura (in gradi centigradi)
- pressione atmosferica (in millibar)
- altitudine del luogo d'osservazione (in metri)
- epoca (vi permettera' di correggere dati come la nutazione e l'aberrazione)

Questo, forse inutile a dirsi, vi permettera' di avere una precisione molto piu' alta di qualsiasi software presente in commercio (e ricordo che questo e' "free"!)

-> Calendar <-

Qui possiamo impostare la data a cui faranno poi riferimento tutti i dati prodotti da XEphem. Possibilita' di avanzare con i semplici pulsanti presenti al di sotto della zona qui descritta a giorni successivi alla data presente sullo schermo.
Una piccola curiosita'. Sul calendario troverete nei giorni di luna nuova & piena :
> NM -> new moon (luna nuova)
> FM -> full moon (luna piena)
Potrete subito pianificare le vostre osservazioni :-)

-> Time <-

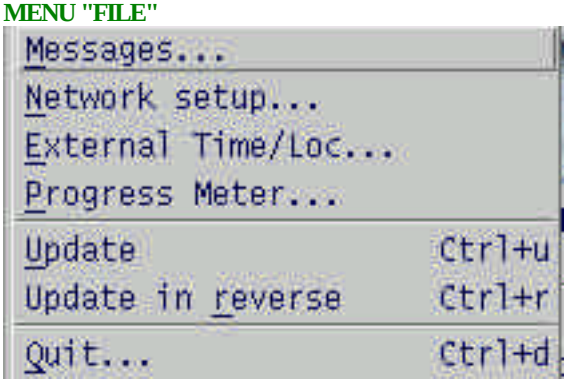
(*)

> Julian (la data giuliana)
> UTC Date & Time (data e tempo in "Universal Time Coordinated", o meglio detto "tempo universale")
> Sidereal (tempo siderale)
> Tz name (denominazione del tempo locale) (**)
> Tz offset (l'offset del tempo locale) (**)
-positivo ad ovest di greenwich
-negativo ad est di greenwich
> Local date (data locale)
> Local time (tempo locale)
> Delta T (differenza fra il tempo terrestre ed il tempo universale)

(*)
Per un maggiore approfondimento dei tempi in astronomia vi consiglio di visitare il sito del "U.S Naval Observatory":
http://www.usno.navy.mil/
alla zezione "time service" :
http://tycho.usno.navy.mil/

(**)
Per una lista completa degli "offset" e delle "abbreviazioni" date ai "Time Zone" potete andare alle faq del postgresql all'indirizzo:
http://www.postgresql.org/idocs/index.php?datetime-appendix.html

MENU "FILE"



-> Messages <-

vi indica le ultime operazioni fatte sul programma;

-> Network Setup <-

vi chiede in che modo connetersi alla rete
1) direttamente
2) via socks
3) via proxy

La funzione di internet (e sara' molto rilevante) con XEphem la vedremo nel prosieguo dell'articolo;

-> External time <-

permette di far riferire il tempo utilizzato dal programma ad un file esterno

-> Progress meter <-

indica le funzioni eseguite dal programma nel dato istante

-> Update (& Reverse) <-

aggiorna o annulla i cambiamenti apportati al programma

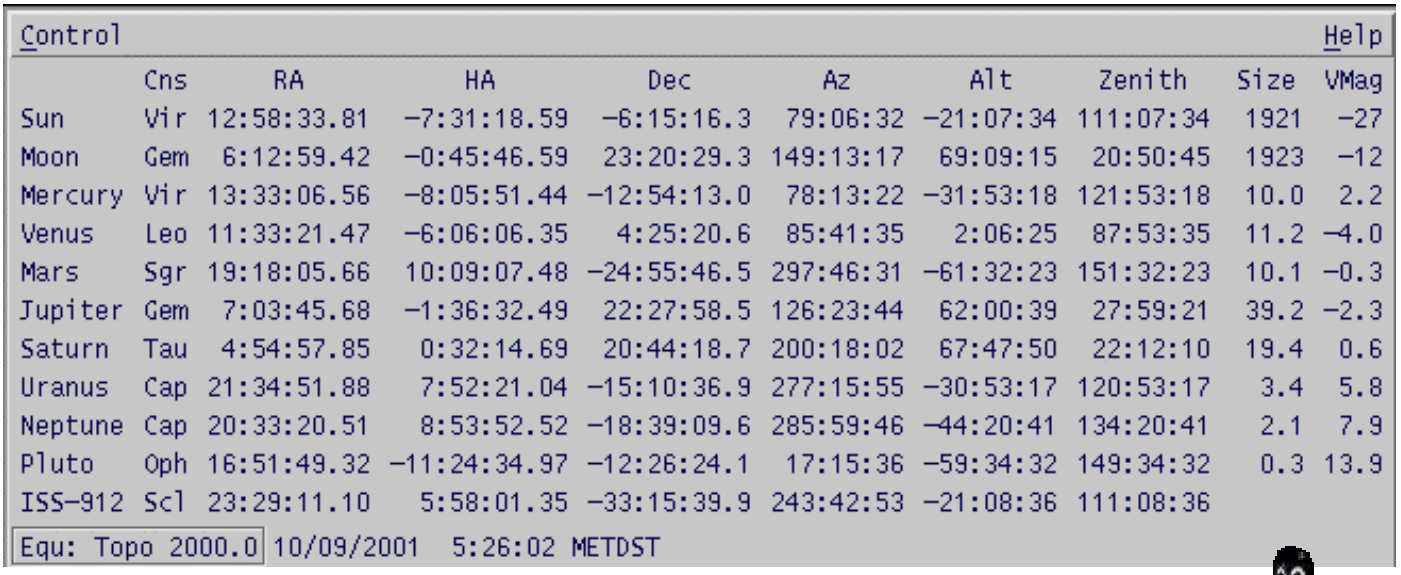
-> Quit <-

chiude il programma

MENU "VIEW"

Probabilmente questo e' il menu che utilizzerete maggiormente su tutto il programma. Ma andiamo con ordine.

-> Data table <-

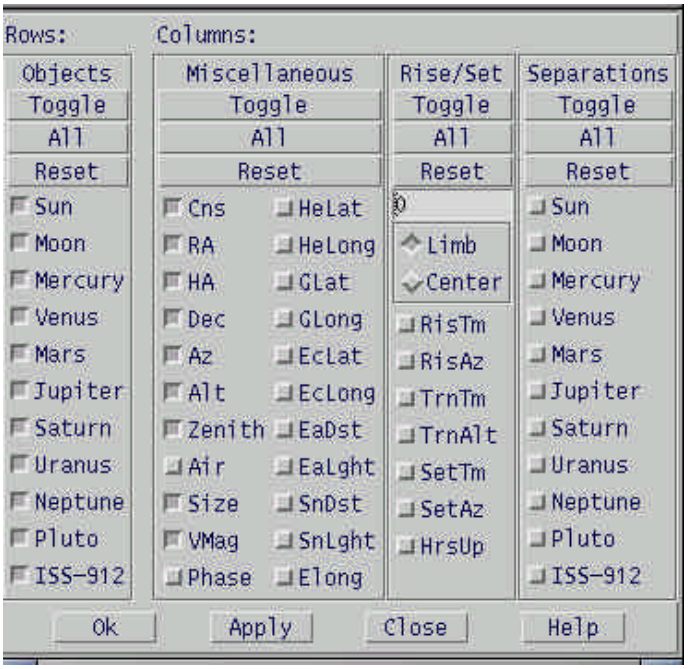


Control Help

	Cns	RA	HA	Dec	Az	Alt	Zenith	Size	VMag
Sun	Vir	12:58:33.81	-7:31:18.59	-6:15:16.3	79:06:32	-21:07:34	111:07:34	1921	-27
Moon	Gem	6:12:59.42	-0:45:46.59	23:20:29.3	149:13:17	69:09:15	20:50:45	1923	-12
Mercury	Vir	13:33:06.56	-8:05:51.44	-12:54:13.0	78:13:22	-31:53:18	121:53:18	10.0	2.2
Venus	Leo	11:33:21.47	-6:06:06.35	4:25:20.6	85:41:35	2:06:25	87:53:35	11.2	-4.0
Mars	Sgr	19:18:05.66	10:09:07.48	-24:55:46.5	297:46:31	-61:32:23	151:32:23	10.1	-0.3
Jupiter	Gem	7:03:45.68	-1:36:32.49	22:27:58.5	126:23:44	62:00:39	27:59:21	39.2	-2.3
Saturn	Tau	4:54:57.85	0:32:14.69	20:44:18.7	200:18:02	67:47:50	22:12:10	19.4	0.6
Uranus	Cap	21:34:51.88	7:52:21.04	-15:10:36.9	277:15:55	-30:53:17	120:53:17	3.4	5.8
Neptune	Cap	20:33:20.51	8:53:52.52	-18:39:09.6	285:59:46	-44:20:41	134:20:41	2.1	7.9
Pluto	Oph	16:51:49.32	-11:24:34.97	-12:26:24.1	17:15:36	-59:34:32	149:34:32	0.3	13.9
ISS-912	Scl	23:29:11.10	5:58:01.35	-33:15:39.9	243:42:53	-21:08:36	111:08:36		

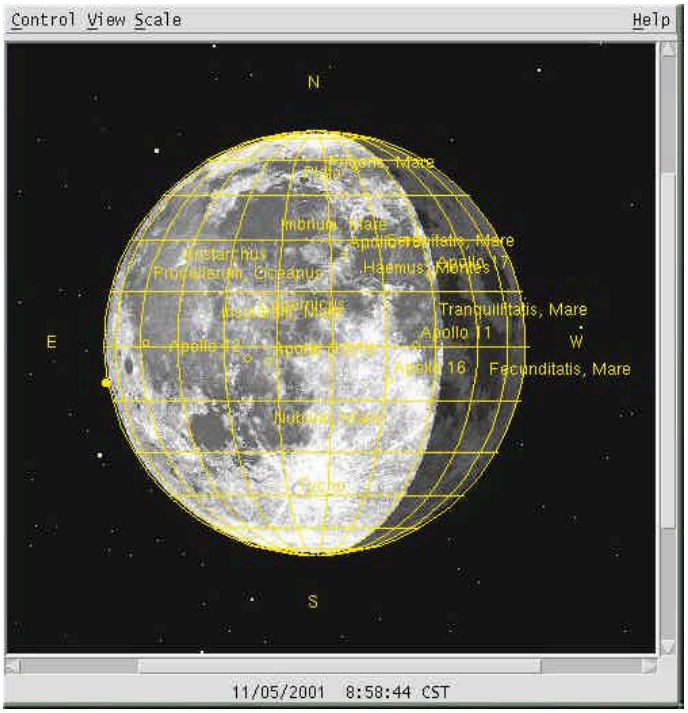
Equ: Topo 2000.0 10/09/2001 5:26:02 METDST

Funzione che vi permettera' di avere varie informazioni riguardanti la posizione (effemeridi quindi...ma non solo) sui pianeti del sistema solare e sulla stazione spaziale internazionale (ISS).



Come potete vedere da questa ulteriore finestra, lanciando il setup (-> control -> setup), potrete configurare a vostro piacimento le informazioni visualizzate sullo schermo. I dati che avrete ottenuto, li potrete comodamente salvare in un file di testo (-> control -> list) da poi visualizzare magari dopo, sia con un programma di videoscrittura (vi puo' andar benissimo), sia con xephem stesso. La comodita' di questa funzione e' incredibile, poiche' permette di farsi un'archivio personale di dati da poi andare a richiamare quando e se necessario.

-> Moon <-



Da questa voce potrete vedere una simulazione della superficie lunare con l'immagine speculare della sua posizione nel cielo. Interessantissime le opzioni :

> Visualizzazione di una scala da 1x a 6x

> Ingrandimento della zona lunare sulla quale si punta il cursore

> Griglia

> Visualizzazione del campo stellare di sfondo:

> dal cdrom [/mnt/cdrom]

> da locale (usno, gsc, hypparcos e altri) [/usr/lib/xephem/catalogs]

> da internet [http/www.eso.org/]

> Possibilita' di individuazione dei luoghi dove le varie missioni (Apollo, Soyuz etc.) sono atterrate

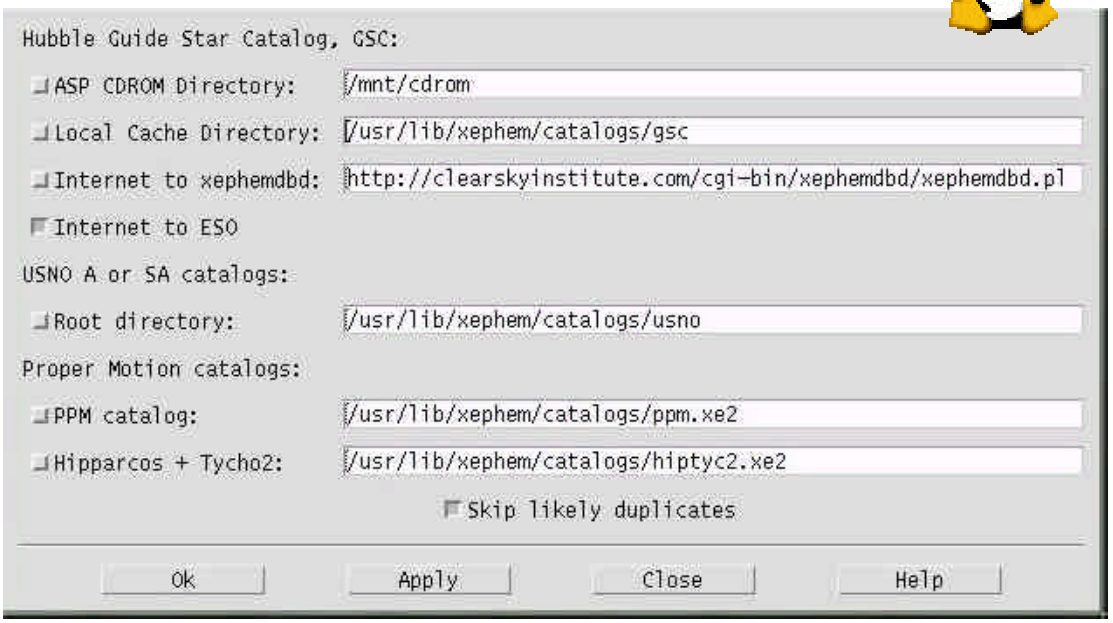
> Video che simula il suo passaggio da luna piena a luna nuova e/viceversa

Qui finisce la prima parte dell'articolo di questo "Xeptional astronomy software" come ebbe a definirlo S&T qualche anno fa.

Nel prossimo numero, se vorrete, noi saremo qui a continuare questa piacevole analisi di uno dei programmi piu' belli che si siano mai visti lavorare in astronomia.

Le soprese non finiscono qui :-)
jolek

De Sicot Fabio e' nato a Bologna il 2 settembre 1978. Studente di astronomia, coltiva la passione per le scienze astronomiche dalla tenera eta' di 6 anni col suo binocolo 10x50. Membro del GAPers, e' fondatore, insieme a Mirko Sotgiu, del portale "Astrofili.org" e della rivista on-line "AstroeMagazine".Si interessa a tutto cio' che leghi in una qualche forma computer e astronomia, e quindi le sue maggiori passioni sono l'elaborazione immagini e il web (astronomico) . Piccola nota personale : adora il sistema gnu/linux :-)



Deep Space 1: missione compiuta

di Saverio Cammarata

Dopo 3 anni di attese finalmente il grande momento è arrivato e la sonda NASA Deep Space 1 ha incontrato la cometa Borrelly sorvolandola a bassa quota e riprendendo delle immagini veramente uniche.

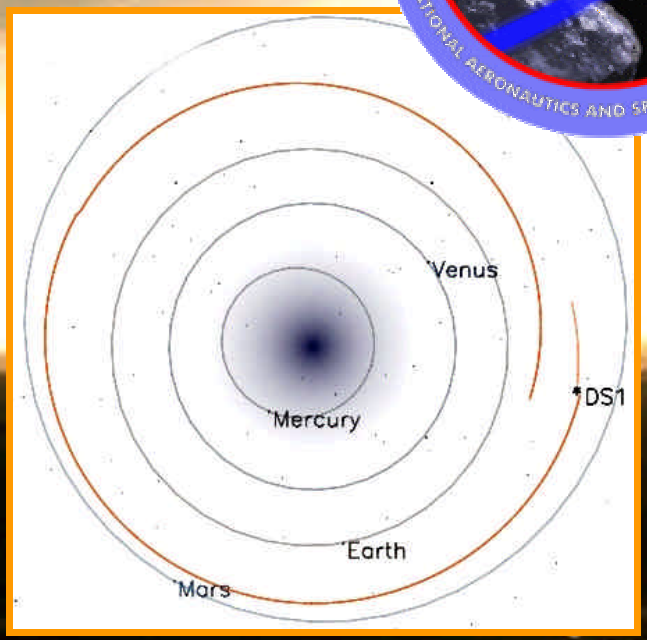


Fig.1 – In alto, al centro: Il logo della missione Deep Space 1
Fig.2 – Qui sopra, ecco dove si trova in questo momento la sonda DS1; naturalmente lì si trova anche la cometa Borrelly.
Fig.3 – Sullo sfonfo, una fotografia scattata nel momento del lancio della sonda DS1 tramite un vettore Delta

Ma ora ecco vi in breve la storia di questa sonda.
La Deep Space 1 era stata lanciata il 24 Ottobre del 1998 da Cape Caraveral in Florida.
(continua sulla pagina seguente...)

Fig.4 e 5 - Alcuni momenti dell'assemblaggio della sonda Deep Space 1.

Fig.6 - Una rappresentazione artistica della missione Deep Space 1

Fig.7 - Il motore a ioni

Lo scopo di questa sonda non era solo quello di studiare la cometa Borrely, visto che nel luglio del '99 si era già incontrata con l'asteroide Braille (formalmente 1992 KD), ma ha avuto anche lo scopo di testare una nuova tecnologia che probabilmente verrà usata sempre più di frequente per i viaggi spaziali di sonde.

Questa nuova tecnologia, che sfrutta un sistema di propulsione a ioni molto più economico, si è rivelata efficace sin dal primi giorni dopo il lancio, ma ora, l'incontro ravvicinato con la Borrelly ha dato la prova che i motori a ioni possono essere usati senza problemi nei viaggi spaziali.

La Deep Space 1 non è stata la prima sonda ad avvicinarsi tanto ad una cometa da poterne fotografare il nucleo; la prima era infatti stata la sonda Giotto che ha fotografato il nucleo della Halley, ma a differenza della Giotto la DS1 (nome in codice della Deep Space 1) è stata agevolata perchè la cometa, trovandosi ancora ad una certa distanza dal Sole, non era nella fase in cui vengono emesse tonnellate di gas e polveri al secondo rendendo la maggior parte dei particolari del nucleo indistinguibili.

La DS1 ha potuto riprendere delle splendide immagini, come potete vedere dalle foto all'interno di questo articolo, che saranno utilissime agli scienziati per studiare le relazioni tra la superficie del nucleo di una cometa e i jets di gas e polveri che si formano quando il nucleo viene riscaldato dal Sole e viene investito dal vento solare; questa interazione verrà anche studiata per cercare di capire sempre in maniera più precisa come il vento solare "spazza" le polveri della cometa.

l'unica missione diretta verso una cometa, infatti ci sono altre missioni già partite o pronte alla partenza verso svariate comete.
Alcune di queste missioni sono la Stardust (Polvere di stelle), che è una missione della NASA partita nel '99 e che ha come primo obiettivo quello di raggiungere nel 2004 la cometa Wild 2; secondo obiettivo, ma non per importanza è di catturarne "al volo" qualche granello che poi sarà riportato a terra; se la missione avrà successo il materiale che arriverà a terra sarà il primo materiale extra-lunare, cioè raccolto al di là dell'orbita lunare, mai giunto

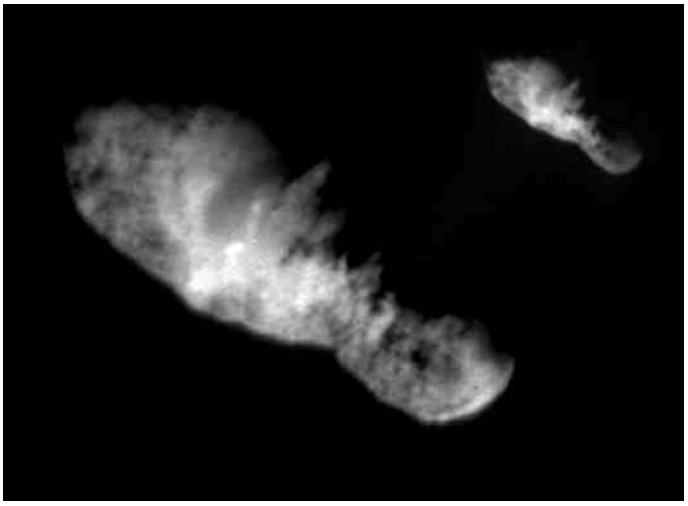


Fig.8 - Due delle prime fantastiche immagini che la DS1 ha mandato a terra mentre si avvicinava alla cometa. L'immagine di sinistra è una delle migliori immagini che abbiamo del nucleo di una cometa. Naturalmente queste immagini per questioni di dimensioni sono a bassa risoluzione ma chi le volesse vedere ad alta risoluzione, e vi consiglio di farlo perché sono stupende, può farlo collegandosi a questo indirizzo: http://nmp.jpl.nasa.gov/ds1/images.html.

Questo della DS1 è uno dei punti chiave delle missioni automatiche per cercare di conoscere sempre di più su questi fantastici corpi del sistema solare, ma naturalmente non è sulla terra per mezzo di una sonda spaziale. Un'altra sonda che si prepara a partire nel 2003 è la Rosetta, una missione dell'ESA (e quindi tutta Europea) che ha come obiettivo quello di far atterrare su di essa nel 2013 due piccole sonde che trivelleranno per qualche centimetro di profondità la cometa per studiarne gli strati più interni.
Per ora comunque accontentiamoci di studiare le immagini della DS1 e cerchiamo di imparare il più possibile su questi meravigliosi corpi del sistema solare.

Cammarata Saverio è nato nel 1982 e vive a Randazzo(CT) alle pendici dell'Etna sotto un cielo stupendo. Fin da piccolo si è interessato alle scienze in genere ma già all'età di 12 anni cominciava a mostrare interesse per i fenomeni celesti. Ora da qualche anno si interessa all'astronomia in modo un pò più serio ed è articolista di astroemagazine non che suo promoter.

INTRODUZIONE ALLA FOTOGRAFIA ASTRONOMICA Seconda Parte

di Mario Magi

Obiettivo originale o universale?

Gli obiettivi cosiddetti originali sono quelli marcati con lo stesso nome della fotocamera per cui sono stati costruiti e che quindi possono essere usati solo su un tipo di fotocamera. Gli universali sono invece costruiti da ditte specializzate con diversi tipi di innesto a seconda della fotocamera con cui devono essere abbinati. Sono caratterizzati da un prezzo nettamente inferiore rispetto alle ottiche originali, ma questo non significa che anche la loro qualità sia inferiore, almeno nella maggior parte dei casi. La differenza sta nel fatto che, essendo prodotti in quantità maggiore, si ha la possibilità di ammortizzare meglio i costi di realizzazione.

I difetti degli obiettivi

I difetti che possono affliggere un obiettivo sono parecchi e si può dire che un esemplare che ne sia totalmente privo non sia stato ancora costruito. Quelli che elenco sono i principali e generalmente riguardano gli obiettivi di qualità mediocre:

1) Aberrazione cromatica. L'indice di rifrazione di un vetro ottico varia con il colore della luce incidente e quindi i raggi di diverso colore che compongono la luce bianca emergono dall'obiettivo con angoli diversi. La conseguenza del fenomeno è che, invece di avere un solo punto focale, se ne hanno tanti quanti sono i colori che compongono la luce, producendo ad esempio bordature di colore azzurro o arancio sulle foto del disco lunare.
2) Aberrazione sferica. Quando un fascio di luce colpisce una lente i raggi centrali del fascio sono poco deviati mentre quelli periferici, incidendo sulla superficie ottica con angolo maggiore, sono deviati di più. Il fenomeno si manifesta specialmente a tutta apertura, come nelle nostre esigenze. Spesso viene adottata, in alcuni tipi di obiettivi, una lente frontale, detta menisco, che consente sia ai raggi centrali che a quelli più esterni di incontrarsi molto vicini tra loro e di ottenere un punto di fuoco non perfetto ma accettabile.
3) Astigmatismo. Quando un fascio di luce obliquo colpisce la superficie di una lente si forma un'immagine che può variare tra un segmentino radiale ed uno tangenziale, a seconda della posizione del piano focale. I due segmenti sono perpendicolari tra loro e la maggiore posizione di fuoco si trova in posizione intermedia tra i due.
4) Curvatura di campo. Quando si riprende un oggetto esteso posto su un unico piano i raggi obliqui non si incontrano alla stessa distanza dalla lente in cui si incontrano i raggi paralleli all'asse ottico. Anche questo difetto può essere corretto facendo uso di lenti a menisco.
5) Coma. Si manifesta come una figura avente una forma di cometa; è dovuto principalmente alla sfericità delle superfici ottiche in quanto i raggi inclinati provenienti da punti luminosi lontani dall'asse ottico sono rifratti in parte dalle zone centrali poco incurvate e in parte dalle zone periferiche più incurvate.

Quali obiettivi ci possono essere utili?

Per l'uso astronomico la scelta dell'obiettivo dipende dalle dimensioni angolari dell'oggetto che si intende fotografare. Per fare un esempio, se si intende riprendere un'intera costellazione di medie dimensioni con una estensione di alcune decine di gradi, sarà opportuno scegliere obiettivi di focale compresa tra 35 e 80 mm. Se si vuole fotografare tutta la Via Lattea sarà necessario utilizzare un supergrandangolare di focale inferiore a 24 mm. All'estremo opposto, se si vuole immortalare la luce di una debole nebulosa di piccole dimensioni come la Testa di Cavallo in Orione, registrandone i dettagli, sarà necessario scegliere un obiettivo di focale superiore a 300 mm fino alla focale di un piccolo telescopio da 1000 mm.
Dicendo che un obiettivo è un 200 mm f/4 si vuole dire che la sua lunghezza focale è di 200 mm e la sua luminosità massima ha un rapporto f/4; come già accennato, questo valore si trova dividendo la lunghezza focale per il diametro della lente frontale (che in questo caso è 50 mm) e il risultato sarà: f/4. Il valore dell'apertura di un obiettivo o di un telescopio è estremamente importante perché è uno dei fattori principali che consente di calcolare i tempi di esposizione delle fotografie. Più un obiettivo è "aperto", minore sarà il tempo necessario per registrare il soggetto sulla pellicola.
Le prime riprese astronomiche consigliate al neofita sono quelle effettuate con una semplice reflex dotata di obiettivo 50 mm; la "visione" di questo obiettivo è considerata "normale" in quanto è molto simile a quella dell'occhio umano. Con questo metodo possono essere abbracciati grandi campi angolari, particolarmente adatti per la ripresa di congiunzioni planetarie, campi stellari, Sole e Luna al tramonto o all'alba e con panorama terrestre, vaste costellazioni.
L'essenzialità dell'attrezzatura consente di prendere i primi contatti con la fotografia astronomica senza particolari problematiche, per quanto questo metodo continuerà ad essere spesso adottato anche dopo l'acquisizione di una certa esperienza, proprio per la insostituibilità che presenta in alcune circostanze. Poiché i soggetti astronomici sono per la maggior parte deboli in luminosità è meglio che l'obiettivo abbia un rapporto di apertura minimo di f/2 (meglio ancora f/1,8). Oramai quasi tutte le reflex in commercio vengono fornite unitamente ad uno di questi obiettivi.
Un altro obiettivo che prima o poi si desidererà utilizzare è dotato di una focale più lunga (180/200 mm); ciò consente di ingrandire maggiormente il soggetto con conseguente riduzione angolare del campo ripreso. In questo caso saranno da preferire ottiche fisse in luogo agli ormai conosciutissimi Zoom 70/200 o 80/220 i quali, pur essendo di buona qualità in genere, hanno lo svantaggio di produrre vignettatura nelle riprese di soggetti con scarsa luminosità se "tirati" alle massime focali; spesso presentano anche effetti di "coma" ai bordi del negativo; se si è già in possesso di uno di questi obiettivi è meglio utilizzarlo solo per riprese di oggetti che occupano solo il centro del negativo.
Volendo quindi rivolgere l'attenzione ad un'ottica fissa di focale ideale sarà bene orientarsi su di un 180/200 mm, che permetterà di fotografare vaste nebulose o zone della Via Lattea e piccole costellazioni. Anche in questo caso il rapporto di apertura minimo preferibile è f/4 (oppure f/2 anche se ciò farà lievitare sensibilmente il prezzo).
Se poi si vuole avere anche un'altra focale sui 500 mm, ci si accorgerà con il tempo che essa è veramente utile in quanto costituisce una via di mezzo fra le usuali focali dei piccoli telescopi che si aggirano sui 1000 mm e quelle dei teleobiettivi

più accessibili di circa 200 mm. Questo livello di lunghezza focale diventa economicamente proibitivo per la maggior parte degli astrofili con i tipi a lenti, mentre è ampiamente abbordabile con il tipo "catadiottrico". Questi ultimi appartengono alla schiera delle ottiche "a riflessione", sono cioè costituiti da specchi che deviano i raggi luminosi più volte all'interno del tubo ottico, moltiplicando così la lunghezza focale rispetto all'ingombro.

Fig.1 - Un obiettivo catadiottrico MTO 500 mm

E' presente anche una lente correttrice frontale a menisco che ha il compito di far convergere le varie lunghezze d'onda (colori) sullo stesso punto focale evitando le aberrazioni cromatiche, proprie dei sistemi a lenti.Questo obiettivo è veramente utile quando si vogliono riprendere campi dell'ordine di 2-3 gradi di diametro come ammassi stellari, piccole zone di costellazioni o particolari della Via Lattea. La lunghezza della focale implica comunque in ogni caso il montaggio di questa ottica in parallelo ad un telescopio motorizzato o ad un astroinseguitore, poiché con soli 2-3 secondi di posa si evidenzia già il "mosso" dovuto alla rotazione terrestre.
Il rapporto focale di questo tipo di obiettivi varia normalmente da f/5,6 a f/8, con sensibili aumenti di prezzo nel primo caso; è comunque vero che i più diffusi sono di produzione sovietica (Rubinar, ad esempio) e non è difficile reperirli nei mercatini ambulanti che si trovano saltuariamente nelle piazze d'Italia. In tal caso, un ragionevole prezzo può eguagliare al massimo quello di un corpo macchina reflex economico.
A questo punto si possiede già un'ottima gamma di ottiche. Può essere ancora utile prendere in considerazione un duplicatore di focale 2X, che raddoppierà la lunghezza focale di ogni obiettivo (escluso il 500mm che diventerebbe troppo poco luminoso per il tipo di ottica).
Il duplicatore di focale è caldamente consigliabile in luogo alla lente di Barlow poiché la qualità delle ottiche è superiore a quella di queste ultime, essendo costituita da 4 lenti anziché da 2 ed è corretto otticamente su tutto il campo, mentre le lenti di Barlow presentano un decadimento di qualità dell'immagine anche nell'uso visuale già appena al di fuori dell'asse ottico. Inoltre, il sistema fisico di connessione del corpo macchina col telescopio, interponendo un duplicatore di focale, è più massiccio e stabile ripetto alla Barlow.

Fig.2 - Duplicatori di focale fotografici.

Penso che meriti di essere menzionato anche un altro tipo di obiettivo: il grandangolare, altrimenti detto "fish eye" o occhio di pesce. Questo è in grado di abbracciare un campo di ben 180° o più poiché possiede una lunghezza focale di 28 mm o inferiore. Questo obiettivo è molto utile quando si vogliono riprendere la totalità della Via Lattea ai due estremi opposti dell'orizzonte o andare a caccia di meteore abbracciando un vasto campo.
Purtroppo, come tutte le ottiche molto "aperte", è veramente costoso, paragonabile a un piccolo telescopio commerciale. Non è comunque fondamentale nel corredo di un astrofilo e potrà essere acquistato in un secondo tempo, ricercandolo magari sul mercato dell'usato, sempre che se ne abbia l'esigenza di utilizzo.

Fig.3 – Un obiettivo "fish-eye" di profilo

Nell'uso pratico di ogni tipo di obiettivo consiglio di controllare con precisione se il simbolo di infinito (si presenta come un 8 adagiato) presente sulla ghiera di messa a fuoco corrisponda effettivamente al perfetto fuoco. E' infatti in

questa posizione che lavoreremo alle riprese astronomiche. Non è raro constatare che c'è un piccola variazione dell'ordine di 1 o 2 mm rispetto al simbolo la quale, se non controllata, determinerà immagini stellari sfuocate.
Gli obiettivi di focale maggiore sono solitamente abbastanza pesanti; sia che vengano usati montati su cavalletto o in parallelo ai telescopi motorizzati, la sola connessione ad innesto con il corpo macchina non è sufficiente a supportare lo sbilanciamento del sistema con la possibilità che il gruppo presenti flessioni durante una lunga posa. Per ovviare a tale inconveniente molti teleobiettivi sono dotati di una sede di montaggio a vite in corrispondenza del baricentro cosicchè il montaggio del blocco obiettivo/reflex non avvenga sul corpo macchina, bensì sull'obiettivo; nel caso che questo non sia presente, è bene dotare l'obiettivo di un supporto supplementare, per esempio un anello regolabile di sostegno di diametro adatto, con 3 viti radiali. E' un accessorio che ci si può far costruire con poca spesa da un tornitore o reperire presso un rivenditore di articoli per telescopi e che vale la pena di adottare.
Come per tutte le superfici ottiche si raccomanda di dotare sempre gli obiettivi dei loro tappi di protezione.
Nella tabella seguente potete trovare le caratteristiche di alcuni obiettivi testati sul cielo da esperti di fotografia astronomica, che forniscono prestazioni soddisfacenti con alcuni relativi prezzi indicativi.

Fig.4 - L'ammasso aperto delle Pleiadi (M 45) nel Toro. Posa di 20 minuti su Kodak GPZ 1000 con rifrattore 102 mm f/9 (foto dell'autore).

ACCESSORI

Il cavalletto fotografico

L'accessorio più importante per chi inizia a fotografare il cielo è costituito da un buon cavalletto o treppiede. Per tutte le riprese da effettuarsi senza telescopio e con obiettivi di corta o media focale sarà sempre necessario disporre di un buon supporto, stabile ed affidabile, idoneo ad evitare che la fotocamera si muova durante l'esposizione. Oltre ad essere robusti essi devono essere leggeri e facilmente trasportabili: due caratteristiche spesso contrastanti. Sono comunque del parere che è meglio sacrificare parte della leggerezza a favore dell'affibabilità; preferisco infatti un cavalletto più pesante ma

Minolta MD 28 mm Lit. 520.000	F/2.8	Obiettivo del tipo fish-eye con 180° di campo sulla diagonale; non presenta aberrazioni anche a tutta apertura; stelle puntiforni su tutto il campo
Olympus Zuiko 24 mm	F/2.8	Offre immagini stellari molto nitide in tutto il campo ma soffre un pò di coma a tutta apertura; meglio usarlo diaframmato a f/4
Pentax A 50 mm Lit. 1.870.000	F/1.4	Obiettivo di qualità media, sia dal punto di vista del coma che da quello della vignettatura. Immagini stellari buone a f/2.
Canon FD 200 mm Lit. 2.200.000	F/2.8	Teleobiettivo medio che offre immagini perfette fino ai bordi, ma con una leggera aberrazione cromatica.
Nikon Nikkor 180 mm Lit. 2.900.000	F/2.8	Obiettivo ottimo, di classe professionale, molto pesante e massiccio; non presenta alcun difetto.
Pentax SMC Bellows K Lit. 600.000	F/4	Teleobiettivo di media qualità, ma con un buon rapporto prestazioni/prezzo. Presenta leggeri residui di aberrazione cromatica. Può essere tranquillamente utilizzato a tutta apertura.
Pentax ED 200 mm Lit. 4.300.000	F/2.8	E' paragonabile al Leica 180, il migliore tra quelli considerati; è dotato di lenti a bassa dispersione e alto indice di rifrazione (ED). Immagini perfettamente nitide su tutto il campo; non presenta tracce di coma e di aberrazione cromatica.
Tamron ED 300 mm Lit. 6.300.000	F/2.8	Fa parte della categoria dei super-teleobiettivi di grande luminosità; anche questo obiettivo produce immagini paragonabili ad una piccola camera Schmidt.
Zenit MTO 500 mm Lit. 300.000	F/8	Catadiottrico economico ma valido su soggetti che richiedono esposizioni di durata contenuta. La puntiformità delle stelle è discreta; necessita di una perfetta mess a fuoco.
Contax Zeiss Sonnar TMM 85 mm Lit. 1.650.000	F/2.8	Ottimo obiettivo di focale corta che non presenta difetti evidenti tranne un leggero astigmatismo che può essere eliminato diaframmando leggermente. Il prezzo è interessante.

più solido. Al giorno d'oggi, comunque, si utilizzano materiali di grande robustezza ed elevata leggerezza; lo svantaggio è che sono un po' cari. Conviene in ogni modo spendere qualcosa in più già dall'inizio perché un buon cavalletto avrà una durata illimitata nel tempo.
Tutti i cavalletti hanno in comune una struttura costituita essenzialmente da una base collegata a tre gambe telescopiche e da una testa mobile su cui andrà fissata la fotocamera. A seconda del grado di sofisticazione, queste strutture offrono un'ampia gamma di scelta relativamente ai dettagli di cui sono equipaggiate.

Le caratteristiche costruttive dei cavalletti sono essenzialmente le seguenti:

- L'altezza; dato che le gambe sono telescopiche, l'altezza varia da un minimo ad un massimo per ogni cavalletto. La rigidità dipende quasi esclusivamente dalla robustezza di queste e dal sistema di blocco all'altezza desiderata. Inoltre, meno elementi le compongono e maggiore è il grado di solidità; alcuni posseggono anche tiranti centrali per aumentare la stabilità una volta montato in posizione il treppiede. Se è presente una crociera di rinforzo fra le gambe consiglio di appendere ad essa un peso di 3 o 4 Kg (funge allo scopo anche una pietra in una busta di plastica) per abbassare il baricentro del sistema aumentando la stabilità complessiva.
- La colonna; la colonna centrale serve a variare con rapidità l'altezza della fotocamera senza agire sulle gambe. Il movimento può avvenire manualmente o tramite una manovella collegata ad una cremagliera creata sulla colonna; in entrambi i casi il blocco è assicurato da un morsetto del tipo rapido; il secondo tipo è più diffuso e pratico.
- La testa; l'elemento mobile del cavalletto è la testa. Quelle dotate di 2 movimenti consentono lo spostamento della fotocamera sia in verticale (altezza) che in orizzontale (azimuth); un terzo movimento è presente in moltissime teste e permette di far ruotare la fotocamera di 90 gradi per sfruttare al meglio l'orientamento dell'inquadratura. Quando le operazioni di posizionamento della fotocamera sono completate, ognuno dei 3 movimenti viene bloccato con il relativo morsetto. Le teste a snodo sferico sono costituite da uno snodo a sfera su cui è fissata la fotocamera e che, una volta trovata la giusta posizione, viene bloccato con un morsetto a frizione. Sono da evitare quando il peso da caricare sulla testa sia superiore a quello di una piccola macchina fotografica compatta; sarà meglio non prenderle quindi in considerazione. Mi sento di consigliare caldamente l'acquisto di una testa veramente affidabile e di qualità poiché essa non verrà utilizzata solamente sul cavalletto ma anche montata sul telescopio (se la robustezza e la precisione della montatura lo consente). Si possono fare spettacolari riprese a grande e medio campo utilizzando, come già accennato, gli obiettivi in parallello al telescopio e in questi casi il supporto della fotocamera deve essere veramente robusto. Penso che per mantenere i costi a livelli ragionevoli ed avere il massimo delle prestazioni da una testa (robustezza, fluidità nei movimenti, peso ragionevole) non vi sia al momento sul mercato nulla di meglio dei prodotti Manfrotto. Al di sopra di questi si va su articoli progettati per esclusivo uso professionale con costi molto più alti; al di sotto la robustezza dei materiali e le tecniche di progettazione subiscono un brusco calo.
- L'innesto; il fissaggio della fotocamera avviene avvitando una piastra mobile alla fotocamera mediante una vite (il foro filettato si trova sotto il corpo, al centro), solitamente con passo inglese e inserendo poi questa placca nella sua sede con sistema a blocco rapido; è così possibile estrarre velocemente la fotocamera senza agire sulla vite.

Fig.5 - Alcuni tipi di teste fotografiche.

- Il peso; come già detto il peso di un cavalletto è importante. Infatti, per assicurare la massima stabilità, dovrebbe essere il più pesante possibile. La soluzione giusta per l'astrofilo e il fotoamatore evoluto si aggira sui 4/5 Kg.

Altri accessori utili

Durante le sessioni fotografiche è di valido aiuto una torcia da testa a batterie alla quale si avrà cura di schermare il fascio luminoso applicando plastica adesiva trasparente rossa fino a raggiungere un discreto grado di mascheratura; come tutti gli appassionati di osservazioni astronomiche sanno, la luce rossa non influisce sulla massima dilatazione della pupilla (indispensabile per la massima acuità visiva nel percepire fini

dettagli dei soggetti astronomici) che avviene mediamente dopo circa 20 minuti di permanenza al buio. Questa torcia verrà usata per controllare tutte le operazioni durante la sessione fotografica, cercare accessori nella attrezzatura senza pericolo di velare la foto con luci parassite e conservando l'adattamento degli occhi al buio.
Un timer con suoneria (del tipo usato anche in cucina per controllare i tempi di cottura dei cibi) ci indicherà la fine della durata delle lunghe pose senza dover guardare continuamente l'orologio, con il rischio di dimenticarsi l'orario di inizio: credetemi, succede più spesso di quello che non possa sembrare.
Una bussola in bagno d'olio (di discreta qualità) permetterà di effettuare un primo stazionamento del telescopio quando ancora non è sopraggiunta la notte. Le regolazioni fini in altezza e azimuth verranno poi completate all'apparizione della Stella Polare a fine crepuscolo.
Indispensabile dotarsi di un atlante o mappa celeste e di un catalogo degli oggetti del profondo cielo con tutti i dati utili alla nostra sessione fotografica.
Ricordatevi sempre di avere con voi un set completo di batterie di ricambio per tutti i dispositivi elettrici. Capita molto spesso che una batteria si esaurisca proprio durante una sessione fotografica in un sito lontano da centri abitati e in piena notte, così che è impossibile reperirne una.
E' molto utile anche utilizzare una benda scura tipo "pirata" per non affaticare i muscoli degli occhi e del viso durante le lunghe pose fotografiche (avendo in questo modo la possibilità di tenere entrambi gli occhi aperti pur sfruttandone uno solo).
Anche uno scaldamani chimico potrà essere di conforto durante la stagione fredda per evitare il congelamento delle dita.

E' consigliabile che la macchina fotografica, obiettivi e i vari accessori trovino posto in una o due valigette rigide (o borse fotografiche imbottite). E' bene proteggere da urti e cadute accidentali questi strumenti costosi, e non correre il rischio di dimenticare a casa qualcosa. Riponendo sempre un accessorio allo stesso posto lo si potrà trovare agevolmente anche al buio: ogni cosa a suo posto, dunque, in ordine e ben protetta. La gommapiuma ad alta densità è utilissima a creare divisori fra obiettivi e accessori.

Altri accessori specifici per le varie tecniche fotografiche verranno descritti in occasione di ognuna di esse.

Con il prossimo numero di AstroEmagazine continua la pubblicazione di questo utile Manuale di Astrofotografia, con nuovi consigli e suggerimenti sulla manutenzione delle ottiche e sulle pellicole.

Mario Magi si interessa di astronomia da 6 anni circa. E' socio (molto) attivo e membro del consiglio direttivo del Gruppo Astrofili Dopolavoro Ferroviario - Rimini (socio UAI), Osservatorio sociale di Monte S.Lorenzo-Montegrimano (PS), che sarà inaugurato tra breve. Attività principali: divulgazione nelle serate dedicate ai visitatori e durante le manifestazioni esterne, astrofotografia e CCD. Il Gruppo è promotore, sotto la guida di Cielobuio, delle proposte di legge sull'inquinamento luminoso per la provincia di Rimini e, in unione al Gruppo Astrofili Pesaresi, per la Regione Marche. E-mail: amrio@libero.it

Progetto di una stazione sperimentale per l'osservazione dei superbolidi

ITA.S.N. - project

di Albino Carbognani
Dipartimento di Fisica università di Parma
Versione del 3 ottobre 2000

Introduzione

I superbolidi, vale a dire i bolidi con magnitudine zenitale inferiore alla –17, sono generati da meteoroidi di alcuni metri di diametro che penetrano nell'atmosfera terrestre. Questa popolazione di corpi celesti (che chiamerò s-meteoroidi per comodità), è di dimensioni intermedie fra gli asteroidi e i piccoli meteoroidi generatori dei comuni sciami di meteore, visibili durante l'anno. A causa delle piccole dimensioni degli s-meteoroidi, è impossibile rilevarli mentre percorrono la loro orbita attorno al Sole, la loro esistenza diventa palese solo quando penetrano nell'atmosfera terrestre e danno luogo alla ricca fenomenologia elettroacustica tipica dei superbolidi. Una stima, basata sui dati dei satelliti di sorveglianza militare, porta a 30-40 il numero di s-meteoroidi che cadono sulla Terra durante un anno solare. Nella maggior parte dei casi, a causa della piccola estensione delle poche reti esistenti per il monitoraggio delle meteore e la gran superficie occupata dagli oceani, il superbolide non è osservato con gli strumenti adatti ed è impossibile risalire alla traiettoria atmosferica e all'orbita attorno al Sole. Non solo, ma è anche impossibile risalire al punto di impatto al suolo dell'eventuale meteorite, impedendone così il recupero.
Fino ad ora sono solo 5 i meteoriti di cui si è riusciti a calcolare l'orbita originaria attorno al Sole, gettando così luce sulla loro origine. L'ultimo caso di questo tipo è stato il superbolide esploso sullo Yukon il 18 gennaio 2000 alle ore 9 locali, ad una quota di 25 km. In questo caso le osservazioni provengono da due satelliti spia statunitensi, e hanno permesso di stabilire che l'orbita originale dell's-meteoroide attorno al Sole indica un'origine nella Fascia Principale degli asteroidi. Centinaia di meteoriti, appartenenti al tipo delle condriti carbonacee, sono state recuperate sulla superficie ghiacciata del lago Tagish.
Di seguito sarà descritta una stazione di osservazione particolarmente adatta per il monitoraggio dei superbolidi, in grado di fornire dati utili sulla traiettoria e velocità in atmosfera.

La stazione

Sono due le caratteristiche tecniche che una stazione di osservazione *ideale* dovrebbe avere: tenere sotto controllo *contemporaneamente* l'intera volta celeste (per massimizzare la probabilità di rilevamento del superbolide) e registrare accuratamente lo *sviluppo temporale del fenomeno* (indispensabile per risalire alla velocità fuori atmosfera). Il tutto con dimensioni e costi sostenibili.
Una stazione formata da uno specchio semisferico, alluminato sulla superficie esterna, e da una telecamera CCD che lo monitorizzi risponde ai requisiti di cui sopra (vedi Fig.1). Lo specchio semisferico consente di monitorare tutta la volta celeste mentre la telecamera permette la registrazione dello sviluppo temporale, senza bisogno di settori rotanti come avviene nelle tradizionali stazioni per il monitoraggio delle meteore. Requisito indispensabile è che in ogni immagine ripresa sia visualizzata la data e l'ora con la precisione del secondo. Il reperimento dello specchio può rappresentare un problema ma, come primo approccio, possono essere utilizzati quelli impiegati per la sicurezza degli incroci stradali (come ha fatto l'equivalente canadese di ITASN). Se si osserva con attenzione le immagini fornite da questo tipo di specchi quando sono alloggiati nella loro sede, si vede che ai bordi sono deformate in modo irregolare, probabilmente perché sono sottoposti a tensioni incontrollate. Una volta rimosso dal suo supporto, uno specchio del genere dovrebbe fornire discrete immagini anche verso i bordi. In ogni caso se le deformazioni macroscopiche dovessero persistere sarà sufficiente schermare i bordi con un anello di cartoncino scuro.
La stazione può essere protetta sotto una cupola semisferica di plexiglas, per evitare che la polvere e gli agenti atmosferici ne compromettano rapidamente la funzionalità. Chiaramente questo accessorio farà lievitare i costi e per la costruzione del prototipo può essere omesso.

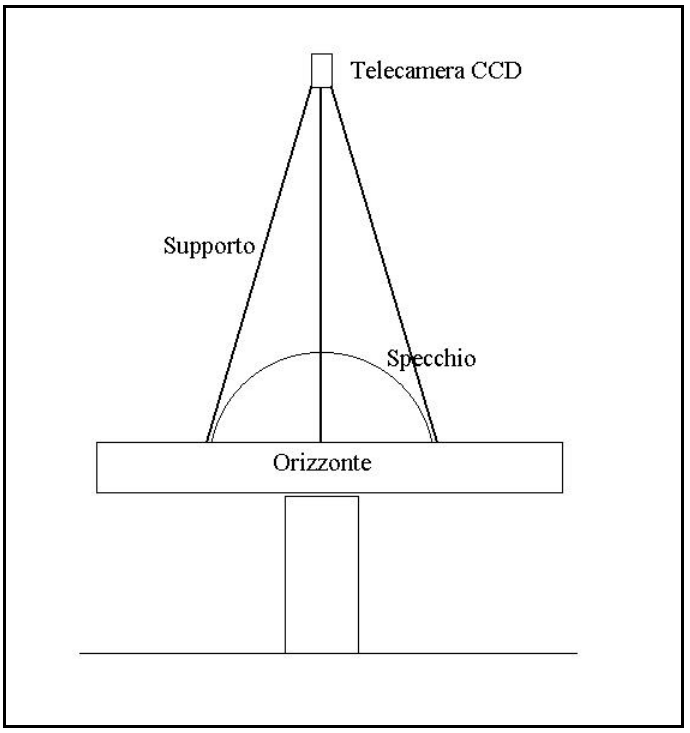


Fig.1 – Schema della stazione per il monitoraggio dei superbolidi (visione frontale). La telecamera CCD è rivolta verso lo specchio ed è mantenuta sollevata da un apposito sostegno. La base della stazione è un piano perfettamente orizzontale.

L'immagine della volta celeste riflessa dallo specchio sarà deformata ma si può risalire alle coordinate azimutali della traiettoria del bolide tramite le formule che vedremo più avanti. La cosa importante, da sottolineare fin d'ora, è che tutto questo può essere fatto *senza la necessità* che la telecamera CCD sia tanto sensibile da registrare anche le stelle di sfondo.

Fisica delle sfere a riflessione speculare

Prima di inoltrarci nella riduzione delle coordinate vediamo cosa succede ad un oggetto che venga riflesso da una sfera dotata di superficie speculare. Un esempio domestico di sfere di questo tipo sono le comuni palline argentate dell'albero di Natale.

La riduzione del diametro apparente

Supponiamo di osservare un oggetto del diametro apparente Φ_{ap} riflesso sulla superficie di una sfera di raggio R. Quale sarà il diametro apparente dell'immagine riflessa, Φ_{ri}, se la distanza fra superficie e osservatore è pari a L? Utilizzando l'ottica geometrica si trova che:

$$\Phi_{ri} \cong \frac{R}{2\left(L+\frac{R}{2}\right)}\Phi_{ap} \qquad (1)$$

La (1) vale nell'ipotesi che la distanza fra l'oggetto e la superficie sferica sia molto maggiore del raggio della sfera, condizione che è soddisfatta per tutti i corpi celesti, inoltre il riflesso si deve trovare alle spalle dell'osservatore. In parole povere la (1) vale per corpi celesti osservati in prossimità dell'immagine riflessa della telecamera. Ad esempio se si osserva la Luna (Φ_{ap}=0.5°), riflessa in una sfera di raggio R=0.5 metri ad una distanza dalla superficie sferica di L=1 m, il valore del diametro apparente dell'immagine riflessa sarà di 0.1° (6'). Con la (1) è possibile stimare il diametro angolare della testa dei superbolidi, di solito dell'ordine di quello lunare.

L'aumento della magnitudine

Quando un corpo celeste si riflette su una superficie sferica, oltre alla diminuzione di diametro angolare apparente, si ha un aumento della magnitudine, cioè l'immagine riflessa del corpo celeste è più debole di quella originaria. Per una superficie sferica speculare la densità di flusso riflessa è data da [1]:

$$F_{ri} = \frac{1}{4}\left(\frac{R}{L+R}\right)^2 AF \qquad (2)$$

Nella (2) A è l'albedo della sfera, F è la densità di flusso incidente, R è il raggio della sfera mentre L è la distanza fra l'osservatore e la superficie sferica. Perché la (2) sia valida deve valere la condizione $L >> R$. Notare come la (2) non dipenda dalla posizione in cielo della sorgente di radiazione (stella o superbolide che sia), proprio a causa della condizione precedente. Utilizzando la formula di Pogson si trova la magnitudine dell'immagine riflessa:

$$m_{ri} = m + 5Log_{10}\left(\frac{L+R}{R}\right) - 2.5Log_{10}A + 1.5 \qquad (3)$$

Nella (3) m è la magnitudine originale del corpo celeste. Se si prende una sfera alluminata come uno specchio astronomico vale A= 0.88. Se si osserva l'immagine della Luna piena riflessa (m=-12.5) in una sfera con R=0.25 m e L=1 m si trova m_{ri}=-7.4. Come si vede la differenza di magnitudine è sensibile. La (3) sarà molto utile per stimare la magnitudine massima che la telecamera CCD riesce a registrare.

La magnitudine massima della telecamera CCD

Supponiamo di utilizzare una telecamera CCD in B/N con una sensibilità dichiarata di 0.01 Lux (non dotata di intensificatore d'immagini). Quale magnitudine massima si potrà registrare dal monitoraggio della sfera? In generale la relazione fra la densità di flusso in Lux e le magnitudini è la seguente [2]:

$$F(Lux) = 10^{-0.4(m\ +14.2)} \qquad (4)$$

Dalla (4) si trova subito che la magnitudine limite riflessa per un dato flusso in Lux è data da:

$$m_{ri} = -14.2 - 2.5Log_{10}F(Lux) \qquad (5)$$

Nel caso della nostra telecamera con una sensibilità di 0.01 Lux si trova m_{ri}=-9.2. Quindi nelle immagini fornite dalla telecamera CCD saranno visibili astri con una magnitudine riflessa di –9.2. Utilizzando la (3) si trova che la magnitudine reale degli astri alla soglia di visibilità è m=-14.3, circa 5.2 volte più luminosi della Luna piena. Ricordando che i superbolidi hanno magnitudine m=-17 si vede che la stazione è in grado di svolgere l'azione di monitoraggio di questi corpi celesti. Queste caratteristiche rendono la stazione poco sensibile all'inquinamento luminoso e, a meno di sistemarla sotto un lampione, può essere utilizzata anche dalle aree urbane.
Da quanto detto risulta che nessuna stella verrà registrata nelle immagini, ma questo non è un problema come vedremo subito.

Il calcolo delle coordinate azimutali della traiettoria

La telecamera CCD fornirà delle immagini della superficie sferica speculare. Ogni puntino luminoso sullo specchio sarà un superbolide. Assumendo come origine di un sistema di coordinate piane cartesiane (x,y) l'immagine riflessa dell'obiettivo della telecamera CCD, orientando l'asse **y** verso il nord geografico del luogo e l'asse **x** verso est, si potranno misurare le coordinate S(x,y), in pixel, del superbolide (vedi Fig.2).
Noto S(x,y) si può passare in coordinate polari piane:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}\ ,\ sin(A) = \frac{x}{r}\ ,\quad \cos(A) = \frac{y}{r} \qquad (6)$$

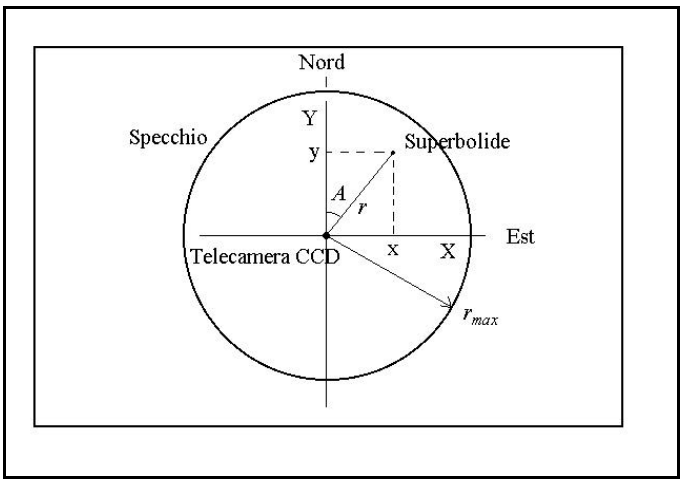


Fig.2 – Immagine tipica fornita dalla telecamera CCD e sistema di riferimento cartesiano per la misura della posizione del superbolide. Sono riportate anche le corrispondenti coordinate polari.

Qui r è la distanza radiale fra l'immagine del superbolide e l'asse di simmetria dello specchio, mentre A è l'azimut del superbolide, contato da nord verso est. Con le (6) si può calcolare la prima delle due coordinate azimutali del superbolide. Resta da calcolare l'altezza in gradi sull'orizzonte, cioè h.

In Fig.3 è rappresentata la geometria per il calcolo di h. Come si vede, fissata la distanza L fra l'obiettivo della telecamera e la superficie dello specchio e il raggio di curvatura R, il raggio massimo dello specchio che sarà mostrato nelle immagini è dato da:

$$r_{\max} = R\cos(\boldsymbol{b}) \qquad (7)$$

dove $\boldsymbol{b}$ si ricava applicando il teorema dei seni al triangolo rettangolo CBT:

$$\boldsymbol{b} = sin^{-1}\left(\frac{R}{L+R}\right) \qquad (8)$$

Il valore dell'angolo $2\boldsymbol{b}$ fornisce il diametro minimo del campo di vista che l'obiettivo della telecamera CCD deve mostrare, di solito vanno bene gli obiettivi standard (vedi tabella).

Campi reali obiettivi telecamere CCD	
Grandangolo	$\Phi > 40°$
Standard	$10° < \Phi < 40°$
Tele	$\Phi < 10°$

Tabella 1 – Ampiezza dei campi di vista reali degli obiettivi delle telecamere CCD

Per $L\to\infty$, dalla (8), $\boldsymbol{b}\to 0$ e, per la (7), $r_{max}\to R$. Ne deriva che non è necessario che lo specchio sia una semisfera completa perché la telecamera non riuscirà ad inquadrarne il bordo. Va benissimo anche una più semplice e meno costosa calotta sferica, con un raggio ortogonale all'asse di simmetria della calotta dato dalla (7). Il raggio r_{max} può essere assunto come unità di misura delle distanze sulle immagini fornite dalla telecamera CCD. Notare che l'eventuale protezione della stazione dovrà essere necessariamente una semisfera, anche nel caso che lo specchio sia una calotta, per evitare la rifrazione

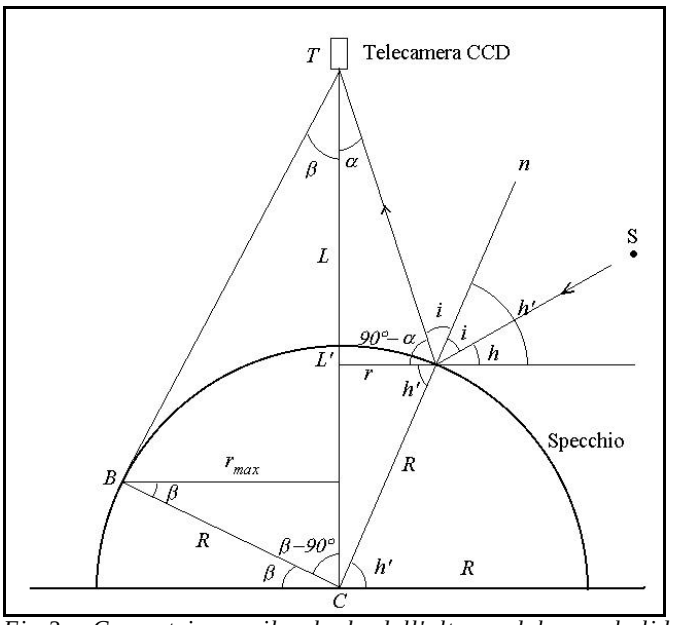


Fig.3 – Geometria per il calcolo dell'altezza del superbolide sull'orizzonte.

della radiazione che giunge dall'esterno con conseguente variazione incontrollata delle coordinate dei corpi celesti.

Dalla Fig.3 si ha $h+i=h'$, da cui $h=h'-i$. Cominciamo con il calcolo di h'. Noti r e R, si ha subito:

$$h' = \cos^{-1}\left(\frac{r}{R}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{r}{r_{\max}}\frac{r_{\max}}{R}\right) = \cos^{-1}\left(r\cos(\boldsymbol{b})\right)$$

Tenendo conto della (8) si può scrivere:

$$h' = \cos^{-1}\left(r\cos\left(sin^{-1}\left(\frac{R}{L+R}\right)\right)\right) \qquad (9)$$

Nella (9) r è misurato in unità di r_{max}. Proseguiamo con il calcolo di i, l'angolo d'incidenza della radiazione sullo specchio rispetto alla normale alla superficie sferica nel punto di riflessione.

Considerato che $h'+(90°-\boldsymbol{a})+i=180°$ si ha subito $i=\boldsymbol{a}-h'+90°$, dove:

$$\boldsymbol{a} = Tan^{-1}\left(\frac{r}{L+L'}\right) \qquad (10)$$

Con

$$L' = R\left(1 - sin(h')\right) \qquad (11)$$

In conclusione, l'altezza del superbolide in gradi sull'orizzonte, è data da:

$$h = 2h' - \boldsymbol{a} - 90° \qquad (12)$$

con i valori forniti dalle (9), (10) e (11). Per corpi celesti allo zenit si ha $h'=90°$, $r=0$ quindi $\boldsymbol{a}=0°$, e la (12) fornisce $h=90°$, come ci si aspetta. Le formule precedenti possono essere utilizzate in un programmino per la riduzione dei dati. Tutto questo senza nessun bisogno di stelle di riferimento.

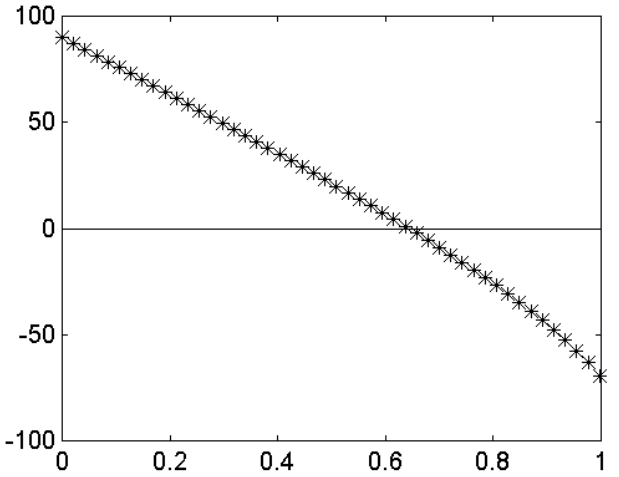


Fig.4 – Altezza in gradi sull'orizzonte di un superbolide in funzione di r/r_{max} per R=0.5 m e L=1 m

.Come esempio riporto il grafico che fornisce l'altezza sull'orizzonte di un superbolide, in funzione di r/r_{max}, per R=0.5 m e L=1 m. La Fig.4 è stata tracciata usando le formule (7)-(12).

Come si vede il raggio utile dello specchio (quello dove *h* ³ 0°), è circa 0.65 volte il valore del raggio massimo inquadrato dalla telecamera e l'area proiettata utilizzabile è il 42% di quella totale.

Se si fa l'ipotesi che $L >> R$, come quando abbiamo calcolato la magnitudine dell'immagine riflessa, le formule (7)-(12) si possono scrivere in un'unica formula che fornisce la distanza zenitale Z in radianti del superbolide invece dell'altezza in gradi (1 radiante ≅ 57.295779 gradi):

$$Z = 2\sin^{-1}\left[\frac{\sin\left(r\cdot\sin^{-1}\left(\frac{R}{L}\right)\right)}{\frac{R}{L}}\right] - r\cdot\sin^{-1}\left(\frac{R}{L}\right) \qquad (13)$$

Qui r è la distanza radiale in unità di r_{max}. Si passa dalla distanza zenitale all'altezza sull'orizzonte ricordando che h=90°-Z. La (13) è la formula utilizzata dalla rete canadese di monitoraggio dei superbolidi (*Northern Alberta All-Sky Camera Group*, [3]), e i risultati che fornisce sono identici a quelli delle formule (7)-(12) fino a quando $L >> R$. Quando viene a cessare questa ipotesi la (13) perde la sua validità mentre le (7)-(12) continuano a fornire i valori corretti (vedi Fig.5).

Il salvataggio e l'elaborazione dati

Una volta che la stazione di osservazione è entrata in funzione si presenta il problema del salvataggio e analisi dati. Il dispositivo più semplice ed economico per il salvataggio dei dati è costituito da un videoregistratore in grado di salvare su nastro magnetico le immagini fornite dalla telecamera CCD. Questo richiede la presenza di un operatore che sostituisca il nastro all'inizio di ogni sessione osservativa (da qui la comodità di avere la stazione in area urbana).I nastri registrati,

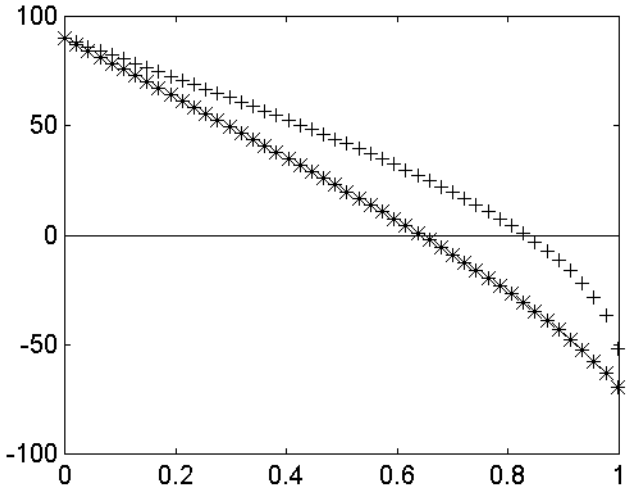


Fig.5 – Differenza fra l'andamento delle (7)-(12) (*) e la (13) (+) per R=0.5 m e L=1 m. Le grandezze sugli assi sono le stesse della Fig.4. Quando L=100 m, cioè L >> R, le due curve coincidono.

invece di essere visionati subito (con conseguente perdita di tempo), possono essere semplicemente immagazzinati, ad esempio, per un periodo di 10 giorni. Se trascorso questo periodo non si sono ricevute segnalazioni visuali di superbolidi i nastri potranno essere soprascritti con una nuova sessione osservativa, in caso contrario si andrà ad esaminare il nastro che è stato inciso in coincidenza con l'osservazione visuale del superbolide per estrarne gli eventuali dati. A questo scopo sarà sufficiente utilizzare una comune scheda-TV (del costo di poche centinaia di migliaia di lire) per digitalizzare le immagini del superbolide e passare alla fase di calcolo dell'altezza e azimut utilizzando le formule (7)-(12) che abbiamo visto prima. Data la rarità dei superbolidi è ragionevole pensare che la fase di invio nastri e digitalizzazione sarà fatta solo 4-5 volte l'anno, con un carico di lavoro tollerabile.

Con questo metodo è raro che vada perso un superbolide perché, di solito, le testimonianze sono decine e trovano spazio anche sui giornali.

Per essere certi di non perdere nessun superbolide i nastri registrati andrebbero visionati tutti, ma le ore di tempo richieste rendono questa strada poco percorribile. Un'alternativa alla videoregistrazione consiste nell'inviare il segnale della telecamera CCD direttamente ad un computer in grado di selezionare e salvare su disco solo le immagini dove compaiono delle sorgenti luminose in movimento nel cielo. Chiaramente un sistema del genere, anche se in teoria è più efficiente, richiede un maggiore investimento economico e di sviluppo software. Tutto sommato è preferibile la prima alternativa, rimandando la seconda ad un periodo successivo.

Bibliografia

[1] Van Allen J.A. (a cura di), Scientific uses of Earth satellites, p.25, London 1956.

[2] Barbieri C., Lezioni di astronomia, Cap.16, Zanichelli, Bologna 1999.

[3] Northern Alberta All-Sky Camera Group, http://www.ualberta.ca/~jhessels/meteor.html

LA REALIZZAZIONE DI UN BINOCOLO DA 100mm CON DUE MTO-1000

di Massimo D'Apice massimo.dapice@casaccia.enea.it

Prosegue in questo numero l'articolo di "astrobricolage" dell'Ing. Massimo D'apice.

4. Il sistema di supporto

I due MTO, completi del sistema di allineamento, della slitta Manfrotto e della piastra di supporto, raggiungono un peso di circa 5.5Kg. Un supporto adeguato deve pesare almeno altrettanto. A tal fine ho pensato di utilizzare un treppiede Manfrotto (art.075) completo di robusta testa a sfera (art.268) di cui già disponevo. Volendo rendere fluido il puntamento del binocolo in qualsiasi direzione, è stato però necessario baricentrare le masse sospese rispetto al centro della testa a sfera. Per far questo ho, innanzi tutto, sagomato a coda di rondine il bordo della piastra di supporto del binocolo e quindi ho realizzato una guida a misura con robusto sistema di blocco (fig.15) che permettesse di traslare lateralmente l'intero binocolo: in pratica si tratta di una replica maggiorata della slitta Manfrotto 357. In aggiunta a questo, ho predisposto gli attacchi dei due MTO in modo da permetterne uno scorrimento assiale di circa 40mm (fig.12). Tramite queste due regolazioni è così possibile fissare il binocolo nella posizione baricentrale rispetto al piano passante per gli assi ottici dei due MTO.

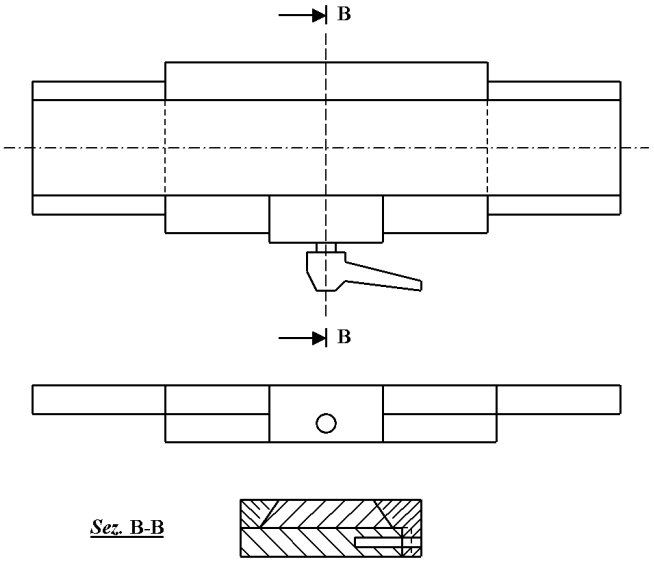


Fig.15 - Schema costruttivo del sistema di supporto del binocolo. Una slitta a coda di rondine, sulla quale vanno fissati i due MTO completi dei meccanismi di allineamento, può scorrere lungo due guide sagomate, di cui una dotata di una parte centrale mobile comandata da una manopola di serraggio per il blocco della slitta nella posizione voluta. Il sistema è, di fatto, una replica maggiorata della slitta Manfrotto 357.

In secondo luogo, ho pensato di fissare al di sotto della guida, tramite due blocchetti sagomati a 30° (fig.14), due aste di acciaio da 15mm di diametro per sostenere quattro contrappesi, di cui due scorrevoli, per il bilanciamento finale (figg.16/17). Il movimento del supporto così realizzato è fluido e regolare in ogni posizione, anche se eventuali urti accidentali alle aste dei contrappesi inducono facilmente vibrazioni che si smorzano piuttosto lentamente (5-6sec). Il sistema è comunque valido per osservazioni ai più bassi ingrandimenti (30-50x).

Fig. 16 - Il binocolo sul treppiede Manfrotto 075 con testa a sfera 268 bilanciato tramite due aste, inclinate a 30°, con quattro contrappesi di cui due scorrevoli.

Alternativamente il binocolo, privo di aste e contrappesi, può essere montato su una montatura equatoriale Vixen-SP, che pure già possedevo, avendo predisposto due opportuni fori filettati sulla guida di sostegno (fig.17). Anche in questo caso è possibile baricentrare esattamente il sistema sia in AR, tramite il contrappeso della montatura, che in DEC, tramite lo scorrimento laterale della slitta che supporta tutto il binocolo e lo scorrimento assiale degli attacchi dei due MTO. In tal modo è possibile effettuare vantaggiosamente osservazioni astronomiche ad ingrandimento medio-alto (100-150x) sfruttando il comodo ausilio delle regolazioni micrometriche e del moto orario della montatura.

Fig.17 - Il binocolo montato sulla montatura equatoriale Vixen-SP; i contrappesi sono stati maggiorati (2x3.5Kg).

5. La messa a punto finale

Per rendere del tutto operativo il nostro binocolo sarà opportuno aggiungere alcune considerazioni sulla procedura di allineamento, sul sistema di messa a fuoco e sull'eventuale necessità di un cercatore.

Per ciò che riguarda il primo punto posso solo raccomandare di effettuare una prima regolazione a basso ingrandimento e poi rifinirla al massimo ingrandimento disponibile traguardando un oggetto a geometria regolare. All'atto pratico anche il più piccolo disallineamento tra i due MTO balza subito ben evidente agli occhi, senza bisogno di ricorrere ad oculari con crocicchi od altri traguardi di riferimento. Il sistema meccanico di allineamento si è dimostrato, al tempo stesso, semplice, efficace ed abbastanza robusto da resistere a qualche lieve scossone durante il trasporto. Con un minimo di pratica, diventa peraltro banale riallineare il binocolo in pochi istanti.

Per quanto attiene, invece, il secondo punto, la soluzione più semplice è quella di utilizzare le ghiere di messa a fuoco dei due MTO per una regolazione indipendente. Ma così facendo, come abbiamo già discusso, andiamo ad alterare le distanze focali dei singoli obiettivi, che non è detto si mantengano uguali tra loro, dovendo compensare differenze diottriche tra i due occhi dell'osservatore e piccole variazioni costruttive dei gruppi raddrizzatori o degli obiettivi stessi. Una differenza di focale tra i due MTO superiore all'1% potrebbe già causare uno sfalsamento d'ingrandimento delle immagini, pur tra loro allineate, apprezzabile visivamente. La soluzione ideale sarebbe quella di dotare i portaoculari di un tubo scorrevole ad elicoide, del tipo normalmente usato per la regolazione diottrica sugli oculari dei binocoli, mantenendo fisse le ghiere di messa a fuoco degli MTO dopo aver verificato l'esatta coincidenza delle due focali tramite, ad esempio, la misura della dimensione di un oggetto di riferimento attraverso un oculare dotato di reticolo micrometrico. Nella pratica è difficile che questo accorgimento si renda necessario e, di fatto, io non l'ho adottato sul mio binocolo ma è comunque bene avere presente il problema che potrebbe presentarsi nel caso di osservatori con la vista particolarmente sbilanciata, nel caso di un montaggio poco curato dei gruppi di prismi con differenze apprezzabili dei rispettivi cammini ottici o, infine, nel caso di obiettivi realizzati con tolleranze costruttive un po' larghe.

Per il puntamento di un binocolo di queste dimensioni ritengo inoltre indispensabile la presenza di un cercatore. Allo scopo ho trovato comodo montare un piccolo cercatore 2.5x12, ad immagine raddrizzata, dotato di un generoso oculare retrofocale (mirino per fucile) che si è rivelato particolarmente utile per l'osservazione terrestre e per quella astronomica dei soli oggetti più luminosi (fig.19). Per esigenze strettamente astronomiche sarebbe comunque più utile un cercatore di maggiori dimensioni, con apertura da 30 a 50mm, magari dotato di un prisma raddrizzatore a 45° per facilitarne l'uso in ogni direzione di puntamento.

Fig.18 - Il piccolo cercatore 2.5x12 con supporto registrabile.

6. Considerazioni conclusive

Vorrei concludere con alcune considerazioni aggiuntive riguardanti la costruzione delle varie parti del binocolo. Il progetto ottico-meccanico è stato concepito cercando di privilegiare delle semplici lavorazioni alla fresa piuttosto che al tornio.
Ripensando alla costruzione delle scatole prismatiche posso dire che, benché soddisfatto del risultato ottenuto, molto lavoro può essere semplificato con l'adozione di due raddrizzatori a prismi di Porro purché, come già discusso, di dimensioni tali da non limitare l'uso dello strumento ai soli "camaleonti"!
L'utilizzo di due soli prismi, anziché tre, comporterebbe infatti i seguenti vantaggi:

** riduzione delle perdite di luce per assorbimento e per riflessione sulle superfici aria-vetro;*
** riduzione del cammino ottico e quindi minore estrazione del fuoco e dell'allungamento della distanza focale degli MTO;*
** semplice sistema di regolazione "a compasso" della distanza interpupillare;*
** possibilità di reperire coppie di prismi già montate o, addirittura, complete di oculari con regolazione diottrica, utile per la messa a fuoco.*

A fronte dell'unico, anche se non trascurabile, svantaggio di una notevole scomodità nell'uso astronomico.

Il sistema di supporto a slitta si è rivelato quanto mai utile per il bilanciamento dei pesi sia sul treppiede fotografico che sulla montatura equatoriale. Trattandosi oltre tutto di un accessorio multi-uso (può essere infatti impiegato per montare in parallelo svariati strumenti), non posso che raccomandarne la realizzazione. Nulla vieta comunque di realizzare una semplice piastra di supporto con gli attacchi predisposti per un bilanciamento standard del binocolo.
Il sistema di bilanciamento a contrappesi per la testa a sfera su treppiede fotografico è sicuramente il migliore per dolcezza di movimento. Volendo evitarne la costruzione, può essere sostituito eventualmente da una robusta testa fluida per telecamere dotata di frizione regolabile per il movimento in altezza.
Per concludere non mi resta che augurare buon lavoro a quanti vorranno cimentarsi nell'impresa assicurando loro la mia disponibilità per consigli e suggerimenti sulla base della mia esperienza. Chi lo ritenesse opportuno potrà contattarmi via e-mail all'indirizzo:

Ing. Massimo D'Apice
massimo.dapice@casaccia.enea.it

Fig.19 - L'autore con l'attrezzatura descritta in questi articoli, impiegata per la ripresa dell'eclisse totale di Sole in Austria, l'11 Agosto 1999.

BIBLIOGRAFIA

[1] Edo Dal Monte - Grazie Maksutov! - in "Nuovo Orione" N.41, Ott 95, pp.18-19
[2] Rocco Fraioli - Un Superbinocolo di Recupero - in "Nuovo Orione" N.47, Apr 96, pp.22-24
[3] J.B. Sidgwick - Amateur Astronomer's Handbook - Dover Publications Inc., New York 1971; alle pagine 143-145 e 400-401
[4] B.K. Johnson - Optics and Optical Instruments - Dover Publications Inc., New York 1960; alle pagine 68-71
[5] R.S. Longhurst - Geometrical and Physical Optics – 3rd Ed., Longman, London&New York 1986; alle pagine 428-31, cap.XVII "Visual Optics"
[6] Si consulti, ad esempio, l'indirizzo WEB: http://www.weatherman.com - E' il sito del meteorologo di Boston Todd Gross, appassionato astrofilo, che nelle sue "Astro-Products Reviews" riporta le sue impressioni su diversi tipi di teste bioculari attualmente disponibili sul mercato.
[7] Walter Ferreri - Sdoppiatori Binoculari: ne vale la pena? - in "Nuovo Orione" N.51, Ago 96, pp.22-24
[8] Edo Dal Monte - Uno Zoom 1.000-10.000 per tutte le tasche - in "Nuovo Orione" N.29, Ott 94, pp.10-11
[9] Francesco Meschia - Astrofotografia con l'MTO 1000 - in "l'Astronomia" N.158, Ott 95, pp.36-43
[10] Paolo Castano - Microscopia Ottica e Fotomicrografia - Tamburini, 1975; alle pagine 20-23
[11] Paolo Andrenelli - L'Astronomo Dilettante - Sansoni, 1966; alle pagine 23-24
[12] Luigi Ferioli - Appunti di Ottica Astronomica - Hoepli 1987; alle pagine 23 e segg.; vedi anche [11], op. cit., alle pagine 95-98

Massimo D'Apice, 45 anni, ingegnere, lavora nel centro ENEA-Casaccia, alle porte di Roma, presso un laboratorio di spettroscopia molecolare dedicato a studi sulla combustione. Astrofilo da sempre, ha cercato di coniugare nel tempo la passione per lo studio del cielo con la professione finendo per dedicarsi principalmente alla realizzazione di apparati ottici e meccanici per l'osservazione e la ripresa, fotografica e digitale, dei corpi celesti.

La qualità nell'ottica

Quarta puntata *di Andrea Tasselli*

1.3 Gli effetti delle aberrazioni monocromatiche al limite di diffrazione

Nel paragrafo precedente abbiamo visto come la diffrazione imponga limiti nel potere risolutivo di qualsiasi strumento, al di là della bontà o perfezione ottica dello stesso. In realtà, nessun telescopio o strumento ottico è perfettamente privo di difetti ottici (e non). Rimane quindi da stabilire in che maniera le varie aberrazioni tipicamente presenti nei telescopi amatoriali influenzino la qualità dell'immagine o, in un'altra misura, le rilevazioni che si vogliono fare con lo strumento.

Per i piccoli diametri a cui siamo interessati converrà partire da aberrazioni di grandezza confrontabile od inferiore con le dimensioni tipiche del disco di Airy. Questo sia perché, con i piccoli diametri in gioco, la grandezza delle aberrazioni può avere un peso relativo molto elevato rispetto alle aberrazioni introdotte dal "seeing" (ed è quindi necessario stabilire quanto grandi esse possano essere rispetto al limite di diffrazione), sia perché si possono fare importanti semplificazioni nello sviluppo della trattazione analitica. Nel proseguo tratteremo quindi di aberrazioni ottiche (quelle propriamente dette, ovvero quelle introdotte per difetti delle superfici che creano l'immagine) che non superino (o non lo superino di molto) il limite di diffrazione anticipato nel paragrafo precedente.

In queste condizioni è possibile descrivere la legge che governa la figura di diffrazione (la PSF) in presenza di aberrazioni (piccole) operando uno sviluppo in serie dell'espressione analitica che restituisce l'intensità al fuoco. In condizioni di assenza di aberrazioni (ottica perfetta) il fuoco di un telescopio coincide con quello predetto dalle leggi dell'Ottica Geometrica (vedi anche precedente articolo su AeMag N°17) e corrispondente con quello definito dall'approssimazione di Gauss. La figura di diffrazione avrà allora il suo centro (fuoco diffrattivo) esattamente dove predetto dalle leggi summenzionate. In presenza di aberrazioni, i raggi luminosi non convergeranno più nello stesso punto (nelle approssimazioni dell'Ottica Geometrica) e la posizione del fuoco diffrattivo non sarà più unicamente determinata. Se, però, le aberrazioni sono piccole, esisterà comunque una posizione privilegiata che determina il fuoco in presenza di diffrazione (fuoco diffrattivo) localizzato in vicinanza della posizione del fuoco ottimo (quello che minimizza l'errore sul fronte d'onda). Si assume (cosa riscontrata d'altronde in pratica) che le aberrazioni agiscano come "piccole" perturbazioni della figura di diffrazione già illustrata nei paragrafi 1.1 ed 1.2.

Detto questo, è possibile scrivere l'intensità della figura di diffrazione come prodotto dell'intensità massima (I.0) che avrebbe in assenza di aberrazioni per una funzione integrale che introduce l'effetto delle aberrazioni nella forma e distribuzione dell'intensità della radiazione introno al fuoco diffrattivo Q. E' così possibile scrivere una funzione I.Q che descriva l'espressione di questa intensità in funzione dei parametri geometrici e dell'errore sul fronte d'onda. L'espressione analitica ha la forma seguente:

(3)

$$I_Q(u,v)=\frac{1}{\pi^2}\cdot\left[\left|\int_0^1\int_0^{2\cdot\pi} e^{\sqrt{-1}\cdot\left(k\cdot W-v\cdot\rho\cdot\cos(\phi-\psi)-u\cdot\frac{\rho^2}{2}\right)}\cdot\rho\,d\rho\,d\phi\right|\right]^2\cdot I_0$$

Nella espressione (3) le variabili (u,v) rappresentano delle coordinate per individuare, in un apposito sistema di riferimento, ogni punto appartenente all'immagine (riferite rispetto alla pupilla d'uscita del sistema ottico), il termine W (anch'esso funzione delle due variabili ro, phi) rappresenta l'errore sul fronte d'onda, il termine k vale 2*pi.greco/lambda mentre le variabili ro, psi e phi rappresentano rispettivamente la distanza dal centro dell'immagine ed i due angoli con cui un punto dell'immagine può essere visto dal centro della pupilla d'uscita e dal centro dell'immagine stessa. Le due barre ai lati dell'espressione sotto integrale doppio (esteso quindi a tutta l'area dell'immagine) rappresentano l'operazione di modulo di un numero immaginario, come quello contenuto all'interno dell'integrale.

Il rapporto I.Q/I.0 rappresenta quello che viene chiamato comunemente "Strehl Ratio" ed è una misura (estesa a tutta l'area dell'immagine) degli errori (o, se vogliamo, della qualità) in essa contenuti. Un'altra possibile interpretazione è che esso rappresenta il rapporto tra la "qualità" dell'immagine di un qualsiasi sistema ottico reale rispetto a quella che esso avrebbe qualora fosse privo di aberrazioni. E' possibile trasformare l'espressione in (3) eliminando i termini in v*ro*cos(phi - psi) e 1/2*ro^2*u mediante opportuna rotazione e traslazione (infatti questi termini corrispondono al "Tilt" e al "Defocus" e come tali sono eliminabili con un cambiamento del sistema di riferimento associato con il fronte d'onda incidente) . L'espressione risultante è data dalla (3):

(4)

$$\frac{I_Q}{I_0}=\frac{1}{\pi^2}\cdot\left[\left|\int_0^1\int_0^{2\cdot\pi} e^{\sqrt{-1}\cdot(k\cdot W)}\cdot\rho\,d\rho\,d\phi\right|\right]^2$$

, il termine sotto radice (-1), termine numerico immaginario, si scriverà nel seguito come "i".

Sviluppando l'espressione contenuta all'interno del doppio segno di integrale in serie fino al terzo ordine si ottiene l'espressione (4), di più facile maneggiabilità.

(5)

$$\frac{I_Q(u,v)}{I_0}=\frac{1}{\pi^2}\cdot\left[\left|\int_0^1\int_0^{2\cdot\pi}\left[1+i\cdot k\cdot W+\left(\frac{-1}{2}\cdot k^2\right)\cdot W^2+\ldots\right]\cdot\rho\,d\rho\,d\phi\right|\right]^2$$

Poiché la media di una funzione di due variabili (con una condizione, quella di integrabilità sul dominio, ove essa è definita) risulta essere data dall'integrale esteso al dominio (inclusi i bordi) della funzione stessa diviso l'area del dominio in cui avviene l'integrazione, si può scrivere in tutta generalità la seguente equivalenza estendendo il concetto espresso prima non solo alla prima potenza ma a qualunque potenza della funzione stessa:

(6)

$$\left(\overline{W_Q}\right)^n = \frac{\int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W^n \cdot \rho \, d\rho \, d\phi}{\int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} \rho \, d\rho \, d\phi} = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W^n \cdot \rho \, d\rho \, d\phi$$

Dove W.Q rappresenta l'errore del fronte d'onda per il punto Q. Applicando l'equivalenza (6) all'espressione (5) si ottiene, scrivendo al posto del rapporto I.Q/I.0 il simbolo SR:

(7)

$$SR = \left\{ \left| 1 + i \cdot k \cdot \overline{W_Q} - \frac{k^2}{2} \cdot \overline{\left(W_Q^2\right)} \right| \right\}^2$$

Nell'approssimazione delle piccole aberrazioni (dell'ordine delle tolleranze richieste dal criterio di Rayleigh) è possibile trascurare le potenze superiori alla 2 nell'espressione (6) e sviluppare il quadrato del modulo come riportato nella (7). Si ricordi, a proposito di questo passaggio, che il quadrato del valor medio di una quantità (il simbolo con il trattino sopra) non è equivalente alla media del quadrato della stessa quantità e che il quadrato del numero immaginario "i" risulta essere (-1).

(8)

$$SR = \left[1 - \left(2 \cdot \frac{\pi}{\lambda}\right)^2 \cdot \left[\overline{W_Q^2} - \left(\overline{W_Q}\right)^2 \right] \right]$$

L'espressione tra parentesi quadre nella (8) corrisponde alla "varianza" dell'errore del fronte d'onda, ovverosia al quadrato dello scarto quadratico medio del fronte d'onda stesso. In altre parole, il quadrato del valore medio dello scarto che ogni punto appartenente al fronte d'onda ha rispetto al valor medio dell'errore del fronte d'onda stesso. In genere, lo scarto quadratico medio viene indicato con il simbolo "rms" o si suole indicare come "valore rms" (da "root mean square").
In ultima analisi si può affermare quindi, ed è quello che ci premeva, che gli effetti (negativi) sull'intensità dell'immagine di diffrazione risultano dipendere unicamente dal valore rms dell'errore sul fronte d'onda e non dal valore massimo dell'errore picco-valle.
Ritornando al significato di Strehl Ratio visto precedentemente, il valore che esso assume al limite di diffrazione risulta essere quindi pari a 0.8. Introducendo questo valore a sinistra del segno di eguaglianza nella (8) si ottiene che viene rispettato il limite di diffrazione secondo Reyleigh se il quadrato del valore rms dell'errore del fronte d'onda non supera il valore di lambda^2*0.2/(4*pi.greco^2), ovvero se il suo valore rms è inferiore od uguale ad lambda quattordicesimi:

(9) ***errore rms <= lamda/14.05***

In queste condizioni ci si può chiedere in che modo le varie aberrazioni "classiche" (Defocus, Tilt, Coma, Aberrazione Sferica del 3° e del 5° ordine, Astigmatismo) rispettino il limite summenzionato. In particolar luogo interessa sapere in che misura il massimo errore picco-valle sia accettabile per garantire che il limite di diffrazione sia rispettato.
L'espressione in (8) si può riscrivere (ricordando la relazione in (6)) come:

(10)

$$SR = 1 - \left(\frac{2\cdot\pi}{\lambda}\right)^2 \cdot \left[\frac{1}{\pi} \cdot \int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W^2 \cdot \rho \, d\rho \, d\phi - \frac{1}{\pi^2} \cdot \left(\int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W \cdot \rho \, d\rho \, d\phi \right)^2 \right]$$

Da cui per l'espressione della varianza (il termine indicato con ?W.Q) dell'errore del fronte d'onda si ottiene la seguente espressione:

(11)

$$\Delta W_Q^2 = \frac{1}{\pi} \cdot \int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W_Q^2 \cdot \rho \, d\rho \, d\phi - \frac{1}{\pi^2} \cdot \left(\int_0^1 \int_0^{2\cdot\pi} W_Q \cdot \rho \, d\rho \, d\phi \right)^2$$

L'errore generalizzato (per le aberrazioni viste sopra) sul fronte d'onda si può esprime con la seguente espressione:

(12)

$$W_Q = k_d \cdot \rho^2 + k_{S1} \cdot \rho^4 + k_{S2} \cdot \rho^6 + \left(k_T \cdot \rho + k_C \cdot \rho^3\right) \cdot \cos(\phi) + k_A \cdot \rho^2 \cdot \cos(2\cdot\phi)$$

I termini k.d, k.S1, k.S2, k.C, k.T, k.A nell'espressione (12) sono degli opportuni coefficienti che rappresentano l'errore massimo per ogni singola aberrazione. I pedici d, T, S1, S2, C e A stanno ad indicare, rispettivamente, Defocus, Tilt, Aberrazione Sferica del 3° ordine, Aberrazione Sferica del 5° ordine, Coma e Astigmatismo.
Introducendo la (12) nella (11) e sviluppando gli integrali si ottiene la seguente espressione per la varianza di W:

(13)

$$\Delta W_Q^2 = \left(\frac{1}{12}\cdot k_d^2 + \frac{1}{6}\cdot k_d\cdot k_{S1} + \frac{3}{20}\cdot k_d\cdot k_{S2} + \frac{4}{45}\cdot k_{S1}^2 + \frac{1}{6}\cdot k_{S1}\cdot k_{S2} + \frac{9}{112}\cdot k_{S2}^2\right) + \left(\frac{1}{4}\cdot k_T^2 + \frac{1}{8}\cdot k_C^2 + \frac{1}{3}\cdot k_T\cdot k_C\right) + \frac{1}{6}\cdot k_A^2$$

Nella (13) si sono raggruppati i termini con uguale simmetria per cui il primo gruppo di termini tra parentesi rappresenta le aberrazioni con simmetria sferica (termini assialsimmetrici) come Defocus, SA3 e SA5, mentre il secondo gruppo di termini tra parentesi rappresenta i termini asimmetrici che variano come il coseno di ? (Tilt e Coma) mentre l'ultimo termine rappresenta l'Astigmatismo.
E' abbastanza agevole, partendo dall'espressione in (13), ottenere delle espressioni nei coefficienti k.d, k.S1, k.S2, k.C, k.T, k.A che soddisfino il requisito di "Strehl Ratio" pari a 0.8. Questo si può fare con i detti coefficienti sia presi singolarmente che presi a gruppi. E istruttivo vedere come i termini tra loro simili si bilancino per ottimizzare l'errore rms sul fronte d'onda e quanto questo valga per ogni singolo termine preso a sé stante.
Per esempio, i coefficienti per i termini di Defocus, SA3 e SA5 presi singolarmente che risultano in uno "Strehl Ratio" di 0.8 valgono:

(14) * Defocus =

$$0.2 = \frac{4\cdot\pi^2}{\lambda^2}\cdot\frac{k_d^2}{12} \rightarrow k_d = \frac{1}{\pi}\cdot\sqrt{\frac{3}{5}}\cdot\lambda \rightarrow k_d = 0.246$$

(15) * SA3 =

$$0.2 = \frac{4\cdot\pi^2}{\lambda^2}\cdot\frac{45\cdot k_{S1}^2}{4} \rightarrow k_{S1} = \frac{3\cdot\lambda}{4\cdot\pi} \rightarrow k_{S1} = 0.239$$

(16) * SA5 =

$$0.2 = \frac{4\cdot\pi^2}{\lambda^2}\cdot\frac{112\cdot k_{S2}^2}{9} \rightarrow k_{S2} = \sqrt{\frac{7}{5}}\cdot\frac{2}{3\cdot\pi}\cdot\lambda \rightarrow k_{S2} = 0.251$$

Come si vede l'approssimazione empirica definita da Rayligh, ovvero errore p.t.v. di lambda/4 (0.25 lambda), corrisponde approssimativamente ai valori riscontrati in maniera più rigorosa per i termini sferici dell'errore del fronte d'onda Defocus e SA3, tutti grosso modo uguali a 0.25.
Per la forma tipica che hanno queste aberrazioni (la forma del fronte d'onda aberrato), degli opportuni coefficienti vanno introdotti per commutare i coefficienti della varianza dell'errore con i coefficienti picco-valle, più in uso e più immediatamente comprensibili. Questi coefficienti sono (vengono dati solo quelli diversi dall'unità):

*** SA5 = 3/2**

*** CMA3 = 2**

*** AST3 = 2**

Moltiplicando i coefficienti ottenuti da (13) e (10) imponendo uno "Strehl Ratio" di 0.8 per i fattori elencati sopra, si ottengono gli errori picco-valle per ogni singola aberrazione.
Gli errori picco-valle ottenuti in questa maniera, validi per uno "Strehl Ratio" di 0.8 sono quindi:

*** Defocus = 0.246 lambda**

*** SA3 = 0.24 lambda**

*** SA5 = 3/2 * 0.251 = 0.388 lambda**

*** CMA3 = 2 * 0.201 = 0.403 lambda**

*** AST3 = 2 * 0.174 = 0.348 lambda**

Qualora si effettuasse un bilanciamento tra termini di diverso ordine, per esempio Defocus + SA3 oppure Defocus + SA3 + SA5, si ottengono termini anche molto diversi da quelli enunciati sopra.
Per trovarli occorre, nel secondo caso, richiedere di cercare i valori dei parametri, per esempio di k.d e k.S1 che minimizzino la varianza in funzione di, ad esempio, k.S2. Poiché il minimo di una funzione per una variabile si trova ponendo la derivata rispetto alla variabile stessa uguale a zero e risolvendo l'equazione (o il sistema di equazioni), si trova che:

(17)

$$\frac{d}{dk_d}\Delta W_Q^2 = \frac{d}{dk_{S1}}\Delta W_Q^2 = 0 \rightarrow \begin{cases} \frac{1}{6}\cdot k_d + \frac{1}{6}\cdot k_{S1} + \frac{3}{20}\cdot k_{S2} = 0 \\ \frac{1}{6}\cdot k_d + \frac{8}{45}\cdot k_{S1} + \frac{1}{6}\cdot k_{S2} = 0 \end{cases}$$

Il sistema di equazioni a destra ha come soluzione (in funzione di k.S2) le seguenti espressioni:

(18)

$$k_d = \frac{3}{5}\cdot k_{S2} \qquad k_{S1} = -\frac{3}{2}\cdot k_{S2}$$

Da cui si ottiene per uno SR di 0.8 che i coefficienti debbano valere 2.26 lambda per k.d, -5.65 lambda per k.S1 e 3.77 lambda per k.S2.
Presi singolarmente questi termini sono molto elevati ma il valore rms dell'errore sul fronte d'onda risulta sempre compreso entro i lambda quattordicesimi.
Finora abbiamo, più o meno implicitamente, assunto che la pupilla sia circolare; infatti gli integrali nel termine r che compaiono nelle espressioni sopra hanno come limite di integrazione inferiore 0 e come limite superiore 1 (quindi normalizzando rispetto al raggio massimo della pupilla d'uscita). Un gran numero, anzi la maggior parte, dei telescopi (sia professionali che amatoriali) possiedono però un'ostruzione centrale. Nel caso quindi di pupilla d'uscita anulare l'espressione della varianza dell'errore sul fronte d'onda va riscritta utilizzando come limite inferiore di integrazione epsilon (al posto di zero), intendendosi con questo simbolo il valore dell'ostruzione centrale come frazione del diametro della pupilla d'uscita. La (11) verrà quindi riscritta come:

(19)

$$\Delta W_Q^2 = \frac{1}{\pi\cdot\left(1-\varepsilon^2\right)}\cdot\int_{\varepsilon}^{1}\int_{0}^{2\cdot\pi} W_Q^2\cdot\rho\, d\rho\, d\phi - \frac{1}{\pi^2\cdot\left(1-\varepsilon^2\right)^2}\cdot\left(\int_{\varepsilon}^{1}\int_{0}^{2\cdot\pi} W_Q\cdot\rho\, d\rho\, d\phi\right)^2$$

Dalla (19) segue che le relative varianza ed i coefficienti dei termini delle aberrazioni saranno dipendenti dal valore dell'ostruzione centrale. Saltando vari passaggi per la determinazione dei coefficienti ridotti per un'apertura anulare, si vuole mostrare l'effetto che l'ostruzione centrale ha sui requisiti di errore p.t.v. perché l'ottica sia ancora al limite di diffrazione.
Le due figure che seguono mostrano l'effetto dell'ostruzione centrale sul requisito di errore massimo p.t.v. per l'Aberrazione Sferica del 3° ordine (SA3) per raggiungere il limite di diffrazione secondo Rayleigh:

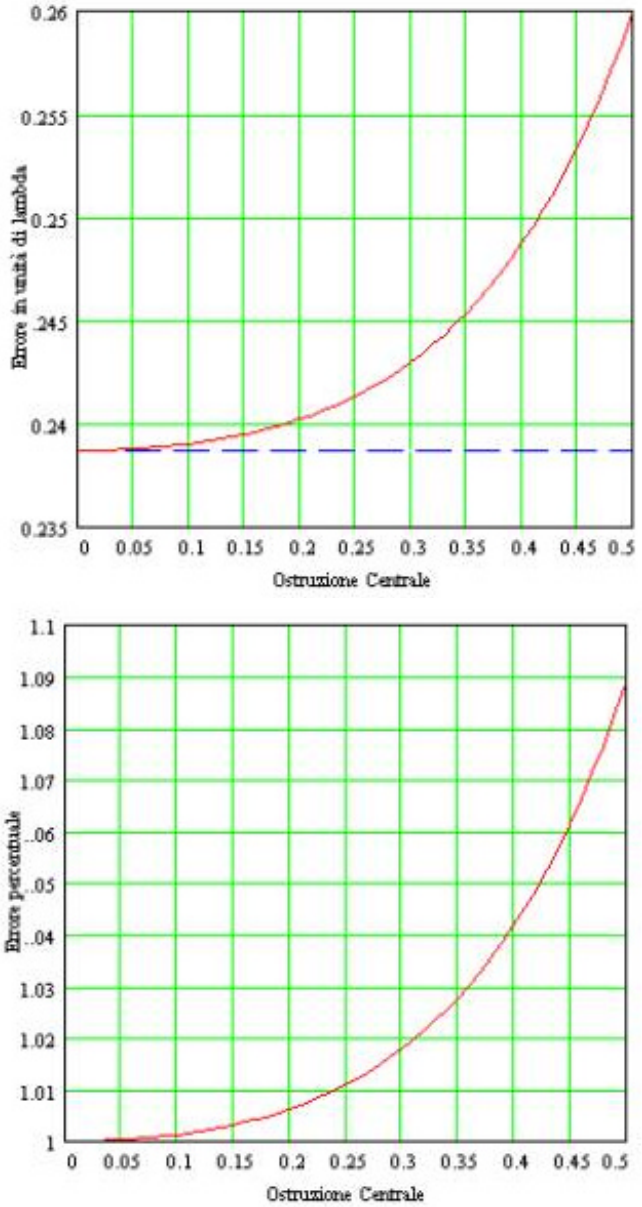


Fig.8 - Variazione del requisito sull'errore p.t.v. in funzione dell'ostruzione centrale per SA3

Nella Figura 8 (riquadro in alto) è rappresentato l'andamento del valore dell'errore massimo p.t.v. dell'Aberrazione Sferica del 3° ordine richiesto per ottemperare al criterio di Rayleigh mentre in basso è rappresentato lo stesso andamento ma in frazione percentuale rispetto al valore con ostruzione centrale assente. Si vede che al crescere dell'ostruzione sono richieste correzioni (leggi: precisione dell'ottica) via via minori fino a raggiungere il 9% del valore richiesto per epsilon = 0 con un'ostruzione del 50%. Per le ostruzioni tipiche dei newtoniani (25-30%) la diminuzione è sostanzialmente contenuta entro il 2% ed aumenta fino a circa il 3% per le ostruzioni tipiche degli SCT (33-38%). Il vantaggio è quindi abbastanza modesto, specialmente alla luce degli effetti collaterali dell'ostruzione centrale di cui parleremo in seguito.

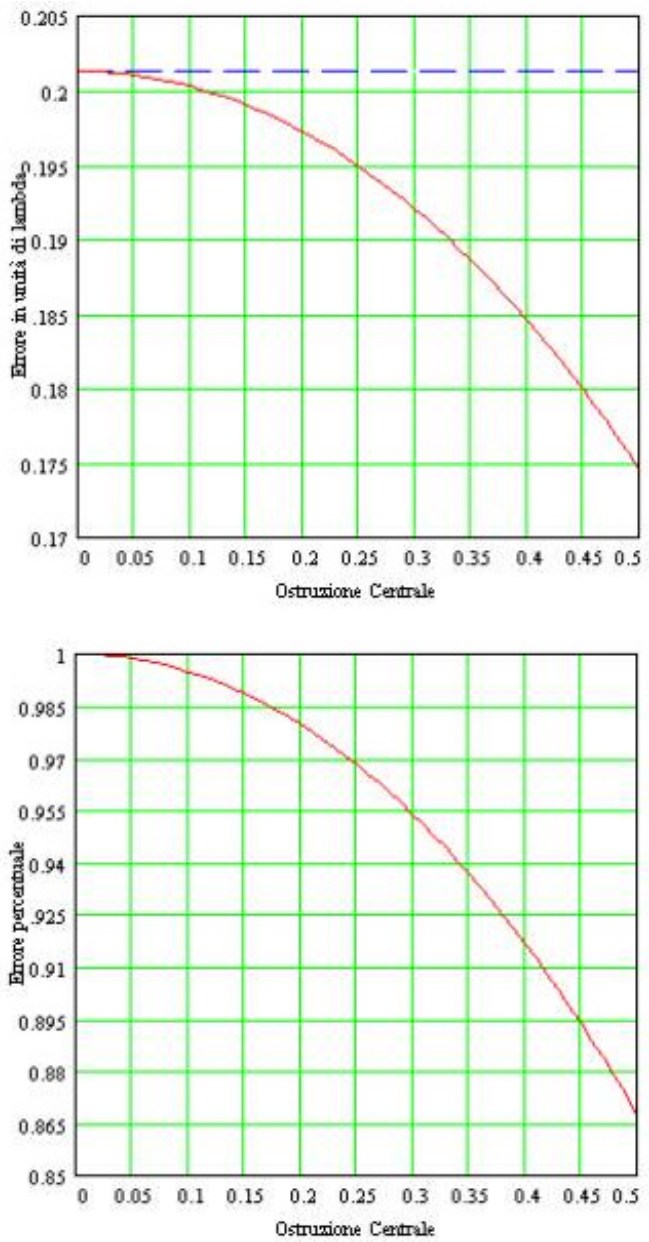


Fig.9 - Variazione del requisito sul coefficiente dell'errore p.t.v. in funzione dell'ostruzione centrale per CMA3

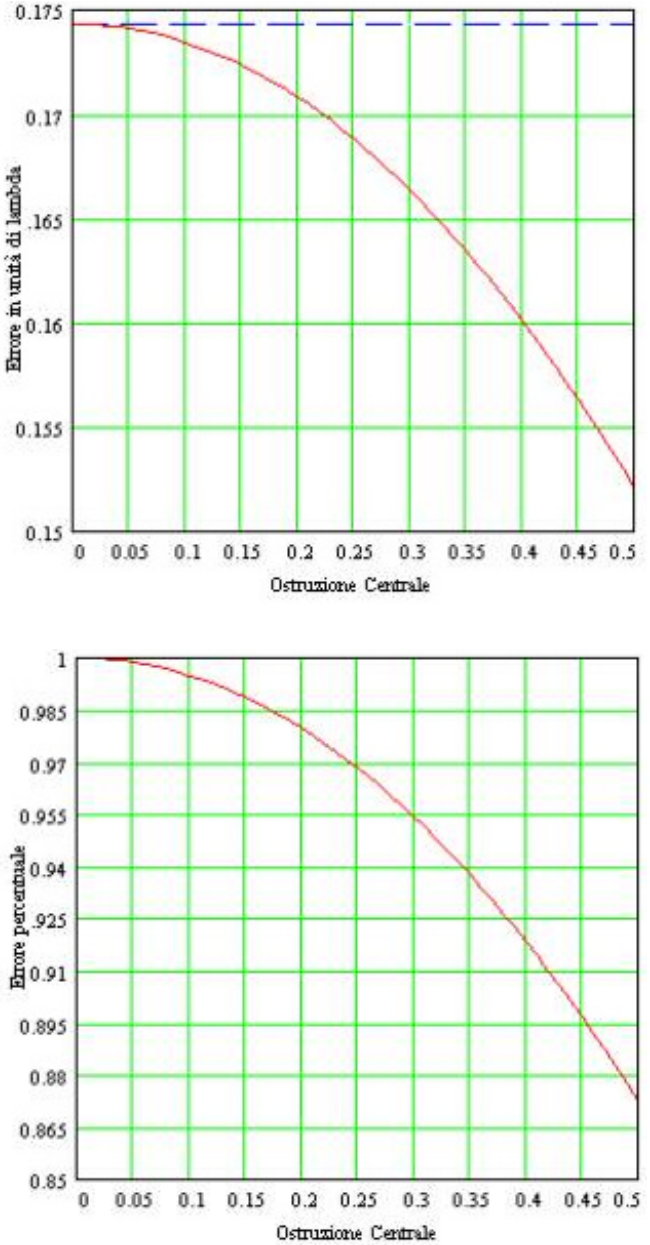


Fig.10 - Variazione del requisito sul coefficiente sull'errore p.t.v. in funzione dell'ostruzione centrale per AST3.

Poiché le più importanti aberrazioni extrassiali per molti telescopi sono il Coma e l'Astigmatismo, è interessante vedere come questi variano al variare dell'ostruzione centrale (vedi fig.9).
Entrambe le figure della 10 mostrano che sia il Coma che l'Astigmatismo crescono all'aumentare dell'ostruzione centrale e come quest'ultima sia dunque svantaggiosa (e svantaggiosa anche per altri versi) nelle prestazioni fuori asse. L'incremento è comunque abbastanza contenuto nelle tipiche geometrie dei telescopi amatoriali.
Finora abbiamo parlato degli aspetti prestazionali, per così dire, delle aberrazioni entro il limite di diffrazione. Tutto quanto detto si riflette anche nella forma della PSF associata ad ogni singola ottica e quindi nella quantità di energia contenuta entro un certo raggio dal fuoco diffrattivo (altrimenti definito come centro fotometrico dell'immagine di diffrazione).

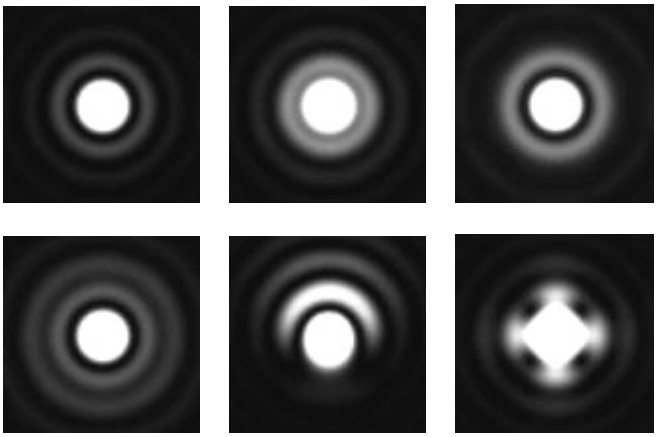


Fig.11 - Immagini al limite di diffrazione dell'intensità di una sorgente puntiforme per varie aberrazioni - Apertura non ostruita

L'aspetto delle singole PSF (per un'apertura non ostruita) associate alle aberrazioni discusse sopra si può vedere nelle figure della 11. Rispettivamente: Senza Aberrazioni, Defocus, SA3, SA5, CMA3, AST3.

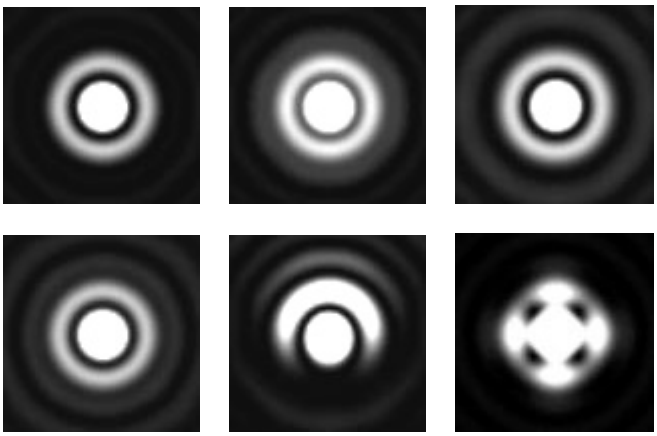


Fig.12 - Immagini al limite di diffrazione dell'intensità di una sorgente puntiforme per varie aberrazioni - Apertura ostruita al 30%. Rispettivamente: Senza Aberrazioni, Defocus, SA3, SA5, CMA3, AST3.

Al crescere della magnitudine dell'aberrazione le figure di diffrazione si allontanano sempre di più dall'aspetto illustrato sopra e convergono con le figure classiche dell'Ottica Geometrica.

Andrea Tasselli è nato a Roma nel 1962 e si è laureato in Ingegneria Nucleare all'Università di Roma "La Sapienza". Si dedica principalmente all'osservazione visuale degli oggetti del profondo cielo. Si occupa di ottica astronomica e di autocostruzione da diversi anni.

Si informano tutti i nostri lettori che le serate in chat che si tengono ogni giovedì sul canale IRC #astronomia sono iniziate nuovamente da giorno 13 Settembre.
Chi volesse ulteriori informazioni può consultare la sezione Chat di Astrofili.org o mandare un E-mail a: saverio@astrofili.org

L'organizzatore
Saverio Cammarata
Iss

SPAZIO ALLE FOTO!

a cura di Valerio Zuffi foxbat@supereva.it

LE DUE FACCE DELLA LUNA...

Mario Magi - Gruppo Astrofili DLF - Rimini

Cominciamo la carrellata di questo mese dal nostro satellite naturale, con una bella immagine della Luna al settimo giorno. Mario ha usato un rifrattore Meade 102/920 e una pellicola a grana finissima da 64 ISO. Il risultato è eccellente: messa a fuoco perfetta, dettagli finissimi e bilanciamento cromatico altrettanto buono fanno di questa foto un'immagine esemplare del nostro satellite.

A sinistra, la Luna al 7° giorno fotografata da Mario Magi. Rifrattore Meade 102/920 con oculare Plossl da 6,7 mm, 6 sec. su Kodachrome EPR 64 ISO.

Alessandro Dulbecco
www.astronomia.too.it

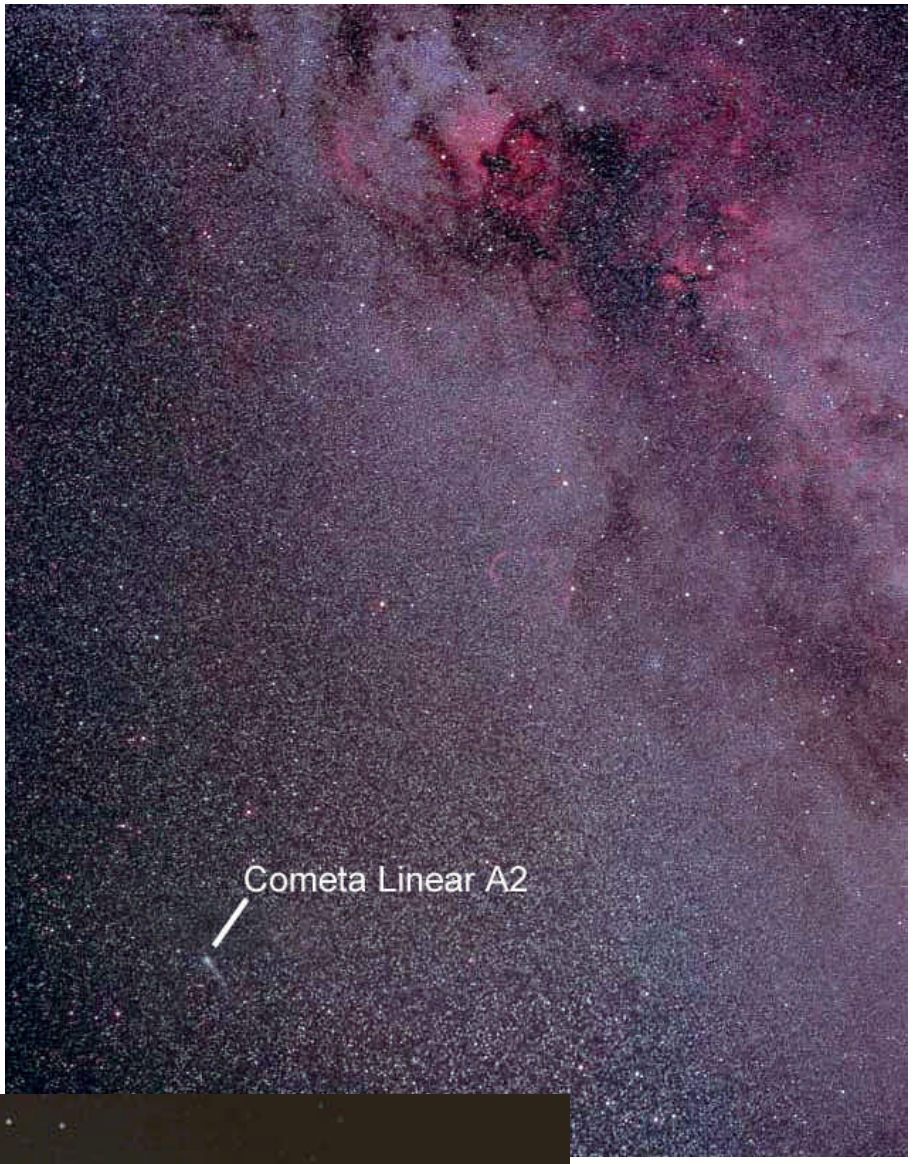
Cambiamo totalmente strumento passando dal rifrattore al Newtoniano, mantenendo come soggetto la Luna. L'autore ha usato infatti un Newton 114/910, ottenendo una buona immagine, considerando che, come dice lui stesso, è stata ottenuta dal balcone di casa con turbolenze dovute alle correnti d'aria della finestra. L'esposizione e la messa a fuoco sono molto buone, ma purtroppo il cattivo seeing ha fatto la sua parte. Prova a rifare la foto da un luogo meno turbolento e vedrai che otterrai migliori risultati.

Alessandro Dulbecco ha fotografato la Luna quasi nella sua pienezza al fuoco diretto di un 114/910 con un tempo di 1/125 sec. su pellicola Imation 100 ISO.

IL CIGNO...
... E LA COMETA

Danilo Pivato
danilo-pivato@mclink.it

Siamo stati abituati a vedere la Linear A2 attraverso immagini CCD o foto con teleobiettivi di lunga focale, ma, dite la verità, vi sareste aspettati di poterla vedere così? L'aut ore ha "spinto" la posa fino ai 60 minuti per poterla catturare insieme alle bellissime nebulose diffuse del Cigno. L'obiettivo chiuso a f/5.6 ha permesso di mantenere il cielo scuro, contenere la vignettatura e mantenere le stelle puntiformi fino quasi ai bordi. L'unica nota da fare è la dominante cromatica rossa tipica della pellicola usata (Kodak E200) che comunque si potrebbe eliminare digitalmente. Giudizio: Bella e difficile da trovare!



Danilo Pivato ci regala una bellissima immagine della Linear A2 insieme alle nebulose del Cigno. Obiettivo 110mm f/5.6, 60 min. su Kodak E200. Foto del 21 Luglio 2001.

M51 fotografata con uno S.C. 8" ridotto a f/6.3, posa di 60 min. su Fuji NPH 400.

UN DOPPIETTO...
... GALATTICO!

Gandini Elena e Maggi Alessandro

Con questa foto entriamo nel dominio degli Schmidt-Cassegrain, ovvero gli oggetti del profondo cielo vero e proprio. Elena e Alessandro ci mostrano una (o sarebbe meglio dire due?) galassia tra le più belle e controverse del cielo, M51 situata nella cstellazione dei Canes Venatici. L'immagine è stata ottenuta con uno S.C. da 8 pollici e devo dire che è una delle più belle M51 su pellicola che ho avuto modo di vedere. Se la compressione non avesse fatto la sua parte, sarebbero state ancor più visibili le zone di idrogeno all'interno dei bracci della galassia. Complimenti davvero!

UNA M31 DA INCHINO!

Bruno Cirillo, Gruppo Astrofili Pescaresi G.As.P.RA - M31, la galassia di Andromeda, con le sue 2 compagne M32 e NGC205. Newton 200mm f/4, compositazione digitale di 2 pose da 28 min. ciascuna su Fuji NPH400.

Astroemagazine cerca nuovi collaboratori redazionali.

Se ti senti pronto al "grande passo" ☺ scrivi una mail alla redazione: astroemagazine@astrofili.org

Vuoi scrivere un articolo per Astroemagazine? Manda una mail ad

astroemagazine@astrofili.org ,

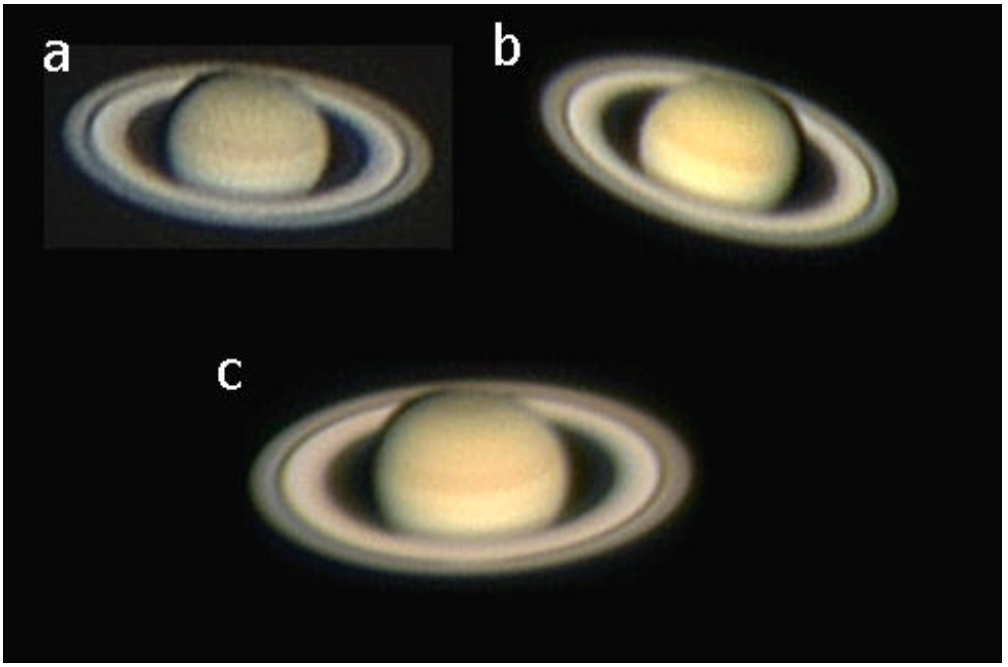
scrivici l'argomento ed il numero di pagine approssimativo dell'articolo. Ti contatteremo!

CCD Gallery by Astroemagazine

Invia le tue immagini CCD a ccdgallery@astrofili.org

a cura di Salvatore Pluchino s.pluchino@inwind.it
e Mauro Facchini m.facchini@iol.it

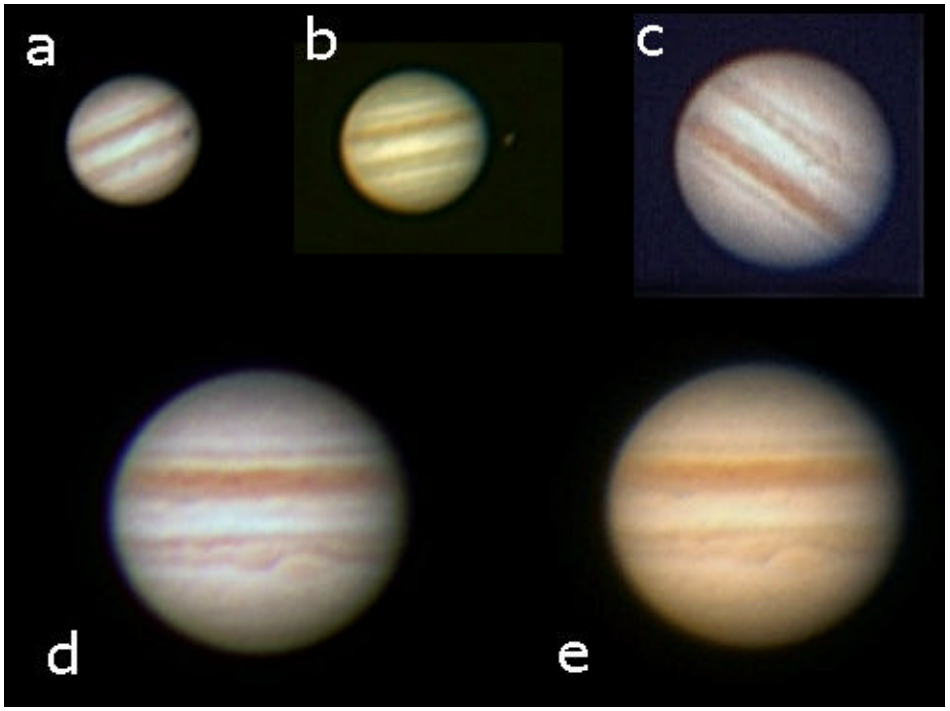
Bentrovati sulle pagine della nostra rubrica CCD. Nell'ultimo mese abbiamo ricevuto parecchie decine di vostre immagini CCD e la cosa ci ha fatto molto piacere. Purtroppo per problemi di spazio, non possiamo pubblicarle tutte su questo numero, ma abbiamo dovuto fare una prima cernita per garantire la pubblicazione almeno di parte dei lavori per molti di voi. Ci ripromettiamo nelle prossime puntate della rubrica di continuare con la pubblicazione delle altre insieme a quelle che state tuttora inviandoci.
Vi ricordo l'indirizzo che è ccdgallery@astrofili.org, oppure visitate la nostra HP htpp://astroemagazine.astrofili.org dove esiste una apposita form per l'invio di immagini CCD alla redazione.
Come era prevedibile, il lento ma graduale e proficuo processo di sviluppo delle tecniche di acquisizione CCD con Web Cam, sta dando ottimi risultati. Già negli ultimi mesi avevamo iniziato a pubblicare le vostre WebCam Images, ed anche su questo numero continuiamo a mostrare quanto si può fare con pazienza, perseveranza ed … essenziale, una buona preparazione tecnica sull'argomento.



PIANETI … CHE PASSIONE!!

Iniziamo la nostra Gallery con una serie di riprese di Saturno di Fabrizio Piermaria. Tutte sono state riprese con un C8 e barlow 2x. La (a) è stata ripresa la sera del 29 Settembre ed è la compositazione con Iris dei migliori 90 frame (fra gli oltre 200 che componevano il filmato oroginario) a 640x480. L'autore ci scrive che anche se è presente un pò di rumore considera molto buono il risultato poiché il seeing era piuttosto scadente; inoltre ci fa notare che si rende visibile il minimo di encke(sulla parte destra in modo maggiore che a sinistra).

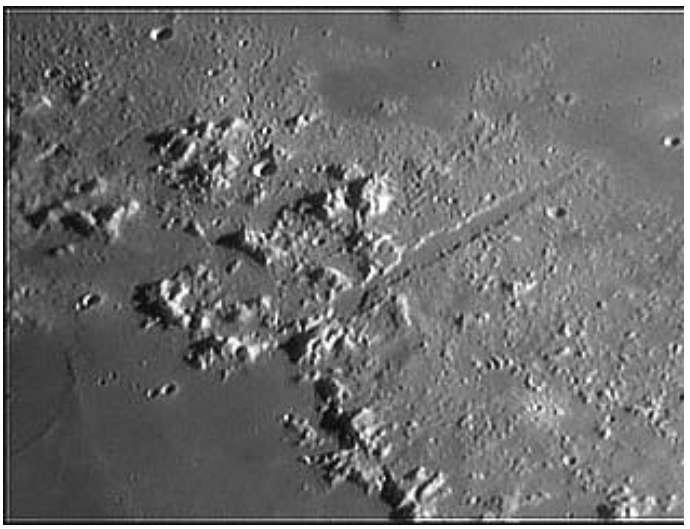
Il Saturno (b) è stato ripreso sempre con C8 con barlow 2x e webcam philips Toucam la sera del 2 Ottobre. L'immagine è la compositazione con IRIS dei 179 migliori frame a 352x288 a 30 fps, il seeing era piuttosto scadente valutato pari a 3 sulla scala di Antoniadi.
L'ultimo Saturno, il (c), risale alla notte del 09 Ottobre fra le ore 01.35h e le 01.49(ora locale). Riprese sempre con un C8 deluxe con barlow 2x apo + piccolo tiraggio per aumentare la focale equivalente e ad una risoluzione di 352x288 a 15 fps. L'immagine, come ci scrive l'autore, è quanto di meglio è riuscito a fare sin ora su Saturno. Tutte le elaborazioni sono state effettuate con IRIS 3.52 (in francese).
Nel riquadro in basso al centro, una immagine di Marte acquisita con una webcam Philips Toucam, su C8 e barlow 2x ad una risoluzione di 320x240, ad un frame rate di 30fps.Quella sera secondo l'autore c'era un seeing 2, a tratti 1, della scala di Antoniadi. L'immagine è frutto di una divisione in 2 del file Avi. L'autore scrive: "… prima ho elaborato una parte dell'avi eseguendo una composizione di 179 frame ,mediati con Avi2bmp, e poi elaborati con IRIS in LRGB prendendo il canale rosso come luminanza, poi ho elaborato la seconda parte sempre con la medesima tecnica; una volta ottenute le due immagini risultanti dalle somme mediane, le ho mediate nuovamente con avi2bmp e importate in IRIS effettuando una nuova triconomia in LRGB con maschera sfuocata.
A noi non resta che complimentarci con Fabrizio per l'ottima qualità d'immagine raggiunta!

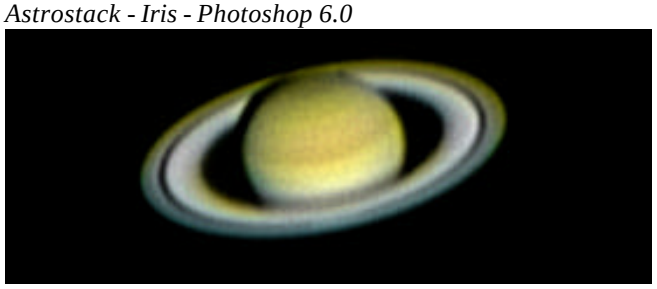


Continuano le immagini riprese da Fabrizio Piermaria. Il soggetto stavolta è Giove e la strumentazione utilizzata è in linea di massima invariata.
L'immagine (a) è stata ripresa la sera del 28 Agosto con una webcam Philips Toucam, un C8 e una barlow 2x. Seeing pessimo, si nota un cerchio rosso sull'immagine finale che non è dovuto a sovra-elaborazione, ma ad uno sbilanciameto cromatico ed una saturazione eccessiva che che fabrizio è riuscito a correggere solo in parte.
Nonostante ciò è riuscito a riprendere l'ombra di io che in quel momento stava transitando su Giove e Europa in alto a destra (non visibile nel riquadro). Ha usato il software IRIS v3.50. L'immagine (b) è stata ripresa con un C8 e barlow 2x la sera del 29 Settembre. E' il risultato della selezione dei migliori frame (fra i 230 catturati) a 320x240 e successivamente compositati con Iris. Nell'immagine è presente anche dell'abberrazione cromatica dovuta essenzialmete al fatto che al momento della ripresa il pianeta era piuttosto basso a circa 21° dall'orizzonte.
L'immagine (c) è stata ripresa con identica attrezzatura la sera del 2 Ottobre; è la compositazione con avi2bmp dei migliori frame a 352x288a 30 fps. E' un buon risultato dato che il seeing era piuttosto scadente stimato intorno a 3 sulla scala di Antoniadi. L'immagine (d)è stata ripresa con identico strumento, webcam philips Toucam e diagonale inserito fra la camera e la barlow, la sera del 2 Ottobre, l'immagine è la compositazione con IRIS dei 165 migliori frame a 352x288 a 30 fps. Seeing 3 sulla scala di Antoniadi. L'immagine (e) è una seconda elaborazione della (d). E' il risultato della selezione dei migliori 160 frames estratti dal file avi, e successivamentie compositati con IRIS. Anche in questo caso, i nostri complimenti vanno all'autore per la tecnica acquisita nell'elaborazione e nel trattamento dei dati.

LUNA ...DAL GIARDINO DI CASA

Qui a destra, due immagini della Luna riprese da David Rossi dal suo giardino di casa. La prima ritrae Eratosthenes, mentre la seconda la Vallis Alpes. Entrambe sono state ottenute applicando una web-cam Philips toucam pro ad un C8 tramite barlow Tele-vue 2X in data 2 Aprile 2001. Il seeing è stato stimato dall'autore ad un valore pari a 3. Le immagini sono state elaborate con Astrostack - Iris - Photoshop 6.0

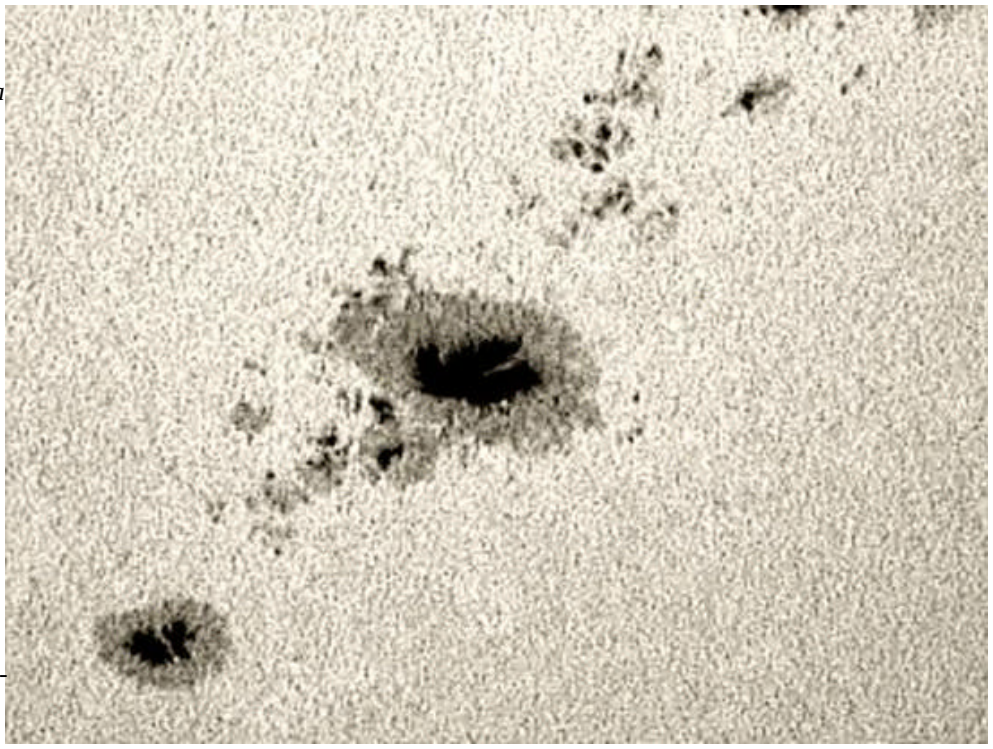




L'immagine di Saturno, sempre di David Rossi, è stata ottenuta mediante identica strumentazione in data 18 Settembre 2001. Elaborazioni con Astrostack - Photoshop 6.0. Ottime immagini sicuramente, qualitativamente migliore quella di Saturno.

UN MOSAICO "SOLARE"

Un artistico fotomosaico solare di Giorgio Mengoli (gmengoli@arcanet.it). Sono ben visibili strutture di macchie solari e facole. La strumentazione utilizzata è un LX200 10" ed una WebCam Toucam-Pro con un tempo di scansione ad 1/25 di secondo. La focale dello strumento era di 2500. Ripresa in data 10 Settembre. L'elaborazione è stata eseguita con un unsharp masking, un filtro passa alto, ed infine il mosaico, eseguiti con AstroArt. L'immagine in basso, è sempre di Giorgio Mengoli. La strumentazione, il metodo di ripresa e di elaborazione sono invariati rispetto all'immagine precedente.



Il saturno di mezzo, è stato ottenuto da Sergio con un C8 più 2x Barlow acr ed una WebCam Vesta Pro(Coma). Focale 4000 mm circa, Data 05 Ottobre 2001, cielo nuvoloso. Elaborato con Astrostack (256 frames 3 deconv. + unsharp 3,1).

3 "ANELLI"

I tre Saturno in basso, sono opera di Sergio Saltamonti. Sergio ci scrive: "… nelle riprese di Saturno che allego, nelle ore notturne ho parecchie difficoltà, è raro riuscire nell'impresa di riprendere la divisione di Cassini, o le bande meno colorate di Giove. Ho notato però che c'è una possibilità di ripresa tra il tramonto del sole e le prime 2 ore successive, l'aria si tabilizza in attesa della inevitabile conversione termica dovuta alla vicinanza del mare al posto in cui osservo… ".

Il terzo Saturno è stato ottenuto con la medesima strumentazione. Elaborazione con Astrostack: deconvoluzioni con laplace 3,Photoshop 6 per il cromatismo

TOCCARE ... SATURNO?

Posso meglio definire questa serie di tre immagini di Saturno, dicendo che sembra avere la sensazione di guardarlo in 3D! Notevole la qualità raggiunta nella tecnica di imaging dal nostro lettore Renato Tarabella.
L'autore ha utilizzato un telescopio Intes Mn-71 con su montata una WebCam VestaPro Philips utilizzando una scansione di 0.20 sec. Data 1 Ottobre 2001, ore 4.20AM. Sito di ripresa Milano. Complimenti a Renato! Continua così!

COMETE

In basso a sinistra, la cometa 19P - Borrelly in una immagine di Valentino Pozzoli.Strumentazione SCT da 0.3m, 5 integrazioni da 60 sec. l'una. CCD Apogee AP7p e focale 3000mm.
Data 18 Settembre, ore 03:06 UT.
A destra, sempre di Valentino Pozzoli, è stavolta la P2001 Q2 – Petriew. Strumentazione identica, ma adesso ben 6 integrazioni da 90 sec. ciascuna.
Data 18 Settembre, ore 3:16UT
Complimenti all'autore!

Vuoi pubblicare le tue immagini CCD sulla CCDGallery di Astroemagazine? Vuoi scrivere un articolo o semplicemente vuoi far conoscere il modo con cui lavori sulle tue immagini digitali? Scrivi una e-mail all'indirizzo ccdgallery@astrofili.org. Ti contatteremo!